第13卷 第2期　　昆虫学报　　Vol. 13, No. 2
1964年3月　　ACTA ENTOMOLOGICA SINICA　　March, 1964

原尾目昆虫的研究

周　堯　　楊集昆
(西北农学院)　　(北京农业大学)

从1907年意大利昆虫学家 F. Silvestri 教授发表世界上第一种原尾虫以来[1],到現在已經記載的种类达159种,有效的种类为127种。由 Condé 記載的30种; Womersley 記載的17种; Bonet 13种; Ewing 12种; Ionescu 11种; Berlese 10种; Cunha 6种; Silvestri 及 Imadaté 各5种; Tuxen 4种; Gisin 3种; Hilton 2种; Imadaté 及 Yosii 2种; Bagnall Glance, Prell, Price, Stach, Tillyard, Yosii 各1种。其中64种都經过 Tuxen 的重新研究与核对过。

这些种类的地理分布是古北区66种(其中日本8种),新北区24种,新热带区19种,澳洲区11种,非洲区10种,东洋区3种(其中有6种分布在2个区域)。中国过去一直沒有发現,1956年作者之一(楊)第一次在陝西华山发現这类昆虫。

原尾虫属于原尾目 (Protura),原分为2科: 1. 蚖科 Acerentomidae Silvestri (1970),可分为蚖亚科 Acerentominae Womersley (1927), 包括 Microentomon Ewing (1921), Silvestridia Bonet (1942), Bolivardia Bonet (1942), Acerentulus Berlese (1908), Acerentomon Silvestri (1907) 等5属; 原蚖亚科 Protentominae Mills (1932), 包括 Protentomon Ewing (1921), Proturentomon Silvestri (1909), Ionescuellum Tuxen (1960) 等3属。2. 曙蚖科[2] Eosentomidae Berlese (1909),包括 Eosentomon Berlese (1908)一属。最近 D. W. Price 又增加一科; 3. 夕蚖科[3] Hesperentomonidae Price (1960) 及一属, Hesperentomon Price (1960)。1963年作者之一(周)将原尾目分为无管亚目 Apneusta 及有管亚目 Pneusta。

关于原尾目昆虫的文献,到目前为止共370多篇,其中有关分类与区系的162篇,形态研究11篇,生物学研究16篇,生态学研究10篇,系統学的专門論文17篇,一般性的30多篇。

*　　*　　*

原尾虫在分类上的地位問題,一直受到人們广泛的注意,因为它是探索昆虫綱系統发育的一个关鍵。除原尾虫的专門論著外,还有不少动物学与昆虫学的教科书和論文討論过。总結起来有下面8种不同的見解:

1. F. Silvestri 1907年将它作为昆虫綱无翅亚綱 (Apterygota＝Apterygogenea) 的一个

---

1) F. Silvestri 記載的第一种原尾虫是意大利鞘翅目专家 A. Dodero 在 Genova 采到的, 有些书中説是 Silvestri 发現于 Portici, 那是錯誤的。

2) Eosentomidae 在"昆虫名称"草案中譯作"古蚖科",很象化石昆虫的名称,事实上这一科比蚖科更为进化,因之照字义 Eos 改譯为曙蚖科。

3) Hesperentomonidae 尙无中文名称, 照 Hesper 字义譯为夕蚖科。依本文著者的看法, 它应包括在原蚖亚科 Protentominae 內。

(本文于1963年4月24日收到。)

目——原尾目 Ord. Protura. 同意这种見解的有 C. Börner (1910), I. Tragardh (1911), C. B. Williams (1913), R. Latzel (1921), C. H. Schröder (1925), H. Womersley (1927, 1932), E. Handschin (1929), A. Handlirsch (1930), J. Stach (1932), C. T. Brues et A. L. Melander (1932), Prier (1934), 尤其伟 (1935),M. A. Ionescu (1939), H. Jeannel (1949), B. Grandi (1951), 蔡邦华 (1952) 等。

2. C. Cluas, Kroben et A. Kuhn (1932) 将它作为亚目,属于无翅亚綱内口目 (Ord. Entognatha)。

3. K. Escherich (1914) 分昆虫为增节亚綱 (Subcl. Anamerentoma) 及同节亚綱 (Holoentoma), 将原尾目及弹尾目放在增节亚綱下。

4. 陈世驤(1958) 分昆虫綱为蚣虫亚綱 (Subcl. Myrientoma),无翅亚綱 (Apterentoma) 及有翅亚綱 (Pterentoma), 将原尾目、弹尾目与双尾目归并在蚣虫亚綱内。

5. 将原尾目作为昆虫綱的独立的一个亚綱: H. Prell (1912)称之为增节亚綱 (Subcl. Anamerentoma); P. S. Bagnall (1913), H. Weber (1933)称之为原尾亚綱(Subcl. Protura); A. D. Imms (1936),周尧(1937, 47, 50), H. H. Ross (1948),素木得一 (1954) 等称之为蚣虫亚綱 (Subcl. Myrientomata); Г. Я. Бей-Биенко (1962) 称之为原尾亚綱 (Subcl. Proturata)。

6. W. Hennig (1953)将原尾目、弹尾目与双尾目合成一个与昆虫綱平列的綱——内口綱 (Cl. Enthognatha), S. L. Tuxen (1959) 同意他的主张。

7. 将原尾目提升作为与昆虫綱平列的綱——蚣虫綱(Cl. Myrientomata) 是 A. Berlese (1910)提出的,同意他的有 J. H. Comstock (1925), A. D. Imms (1951), Mayr, Linsley & Usinger (1953),陈世驤(1962)等。H. E. Ewing (1910)則称之为原尾綱(Cl. Protura), A. Г. Шаров (1957)也用这一名称。

8. C. L. Remington (1954) 将"昆虫"作为亚門,下为 Myocerata 及 Amyocerata 二类,后者包括纓尾綱及有翅綱,前者分为二顎总綱(Supercl. Dignatha)及三顎总綱(Supercl. Trignatha),二顎总綱包括寡足綱与倍足綱,三顎总綱包括唇足綱与下唇綱 (Labiata), 弹尾目、原尾目、綜合目及双尾目均包括在下唇綱内。

* * *

經过了一段时間的实物标本的观察与研究,并閱讀和分析了文献資料以后,我們对原尾目的分类地位,有了更清晰的概念。我們注意到原尾虫的身上存在着三类的特征:

第一类是昆虫綱的一般特征: 1. 身体明显地分为头、胸、腹三个体段 (图 1, 22, 42), 胸节的形状、毛列(10, 28, 51)和腹部(15, 34, 57)完全不同; 2. 具有 3 对发达的胸足; 3. 足分为基、轉、腿、脛、跗、前跗等节, 和昆虫的足完全相同, 沒有多足类所特有的大形的第二轉节; 4. 爪 (前跗节) 为单爪, 和弹尾目及鱗翅目幼虫的爪相似; 5. 上顎、下顎和下唇 (4—5, 7—8, 25, 27, 47—50)的构造也是昆虫型的,特别和弹尾目与双尾目非常相似,舌骨 (fulcrum) 的形状(图 5)也和它們相似; Tuxen (1959) 論証了内口式口器的形成和前口式口器的形成相似,是由下口式的后頰片向下扩张的結果,但它不象前口式把口器推向前方,而是把口器包在里面了; 从形态上看, 我們訊为内口式与外口式的区别远远沒有咀嚼口式与刺吸口式的区别那样显著。

第二类是多足綱的特征: 1. 腹部 12 节,尾节(图 19—20)有完整的背板与腹板,但是衣魚的胚胎也有 12 节,尾节的构造在其他昆虫的胚胎中也常見到; 2. 具有多足类所常見的增节变态的現象,为其他昆虫所沒有的(直翅目的触角也有后胚胎的增节現象), Tuxen (1949) 发現它的幼虫有 4 龄期, 其第一龄为前幼虫期 (prelarva), 和双尾目的靜幼期 (pupoid stage)一样[1],这样又同其他昆虫联系起来了; 3. 生殖孔开口在第十一节与十二节之間,这一点 Imms (1936)解說是增节变态的結果,因为在尾节前增加了环节, 因之生殖孔后移了; 其实比較和昆虫綱相接近的綜合綱,生殖孔却开口在身体的前端; 4. 头部沒有触角和眼,只有一对"伪眼"多数学者認为是一种感覚器,和多足类的 *Tömösvary organ* 和寡足类的伪眼相比同,但 Handlirsch (1926)想象它是触角的遺迹, Tuxen (1949) 則最近証实了这个推論, 在原尾虫伪眼的下面找到一条神經与 2 組肌肉(一組来自头的背側,一組来自咽喉下), 无疑地它是原来的触角肌, 相似的肌肉在其他感覚器上是沒有的, 这样 *Tömösvary organ* 的比同自然是不合适了。

第三类是原尾虫特有的特征: 1. 除了沒有触角和眼以外, 它以前足代替触角的功用, 在跗节上生有特殊的感覚器; 2. 有 1 对大形的腹腺,开口于第八节的背板櫛下; 3. 腹部前 3 节有 3 对腹足,但从腹部第三节以后毛列較多的情形来看(图 16, 35, 58),推想这器官是趋向退化的, 原先一定更多, 腹足的形状可和双尾目等及完全变态类幼虫的腹足相比同; 4. 雌雄外生殖器的情况(图 41)目前还无法和其他昆虫的外生殖器相比同。

从上面的观察与分析来看,原尾目的那些昆虫綱特征是主要矛盾的主要方面,是最根本的。 昆虫綱的最基本特征, 也是昆虫綱与其他节肢动物的明确的区别是虫体行动中心的形成,原尾虫显然已属于昆虫綱的范畴了。其余的特征則联系着多足綱,有的則由多足綱通过它和弹尾目与双尾目而与别的昆虫联系起来,它旣是昆虫中最下等的类羣,自然保留下較多的进化过来的遺迹与綫索。 作为綱一級的大类羣的特征, 应当是明确的而切合应用的,也是为人們所能够接受的。如果把原尾目从昆虫綱中分离出去独立成綱,甚至說它更接近于多足綱,这显然是沒有抓住主要矛盾, 势必重新修改那些綱的特征, 使一个綱的特征繁瑣得和科目一样,特别是 Remington 的分类系統,概念混乱, 可以說为了細微的系統学的推敲,把人引入歧途了。

原尾目在昆虫綱的范围內作为一个独立的亚綱是应該的, 因为它代表着昆虫历史发展上的一个阶級,它和粘管亚綱、无翅亚綱(包括双尾目和缨尾目), 有翅亚綱处于不同的进化阶段与进化方向。关于原尾目与其他无翅昆虫的关系,以后有机会再加討論。

* * *

原尾目的分类方法,近年来已逐漸趋于完善。下列特征是目前分类的重要根据:

1. 身体的长度(原尾虫腹节能互相套入,变得很短,量的应为伸展时的长度)和寬度;
2. 身体的一般形状,外骨骼发达的程度与顏色;
3. 头的长度与寬度,长度与寬度的比例"軸比" (Ionescu 1936 称为 L1);
4. 喙的有无及其与头部长度的比例"头喙比" (Ionescu 称为 LR);
5. 伪眼的大小与位置;

1) 这里我們对陈世驤(1962)所成立的晓变态,認为沒有必要了。

6. 下颚腺（Berlese 称为 filamento di sostegno）的形状(9)；

7. 口器，特别是上顎的形状；

8. 前足跗节的长度，爪的长度，二者的比例"跗爪比"(Ionescu 称为 TR)，爪的量法从 S 毛的基部算起；

9. 爪上齿的有无及其着生的位置；

10. 中垫的长度与爪的长度的比例"垫爪比"（Tuxen 1960 称为 e:u）；

11. 前足跗节上的感觉器，首先由 Condé（1945）指出它在分类上的重要意义，背面有 3 个，称为 t1, t2 和 t3；外侧 7 个，称为 a—g；內側 2—3 个，称为 a′—c′；Tuxen（1955, 1956, 1958）为了便利感觉器的找寻与記載它們的位置，将毛的名称也加以規定，背列通常 7 根，呈鋸齿状排列，称为 α1—7，腹面一列鋸齿状排列的毛为 β1—7 或 β1—9，外側鋸状排列 5 毛，为 γ1—5，內側不規則的 6 毛为 δ1—6（参看图 13—14）。

12. 第一背感器所在的位置，从它着生处到跗节端部与基部两段长度的比例"基端比"（Tuxen 1960 年称为 d:p）；

13. 中、后足跗节与爪的长度；

14. 腹部第八节边緣齿的有无与形状，背板櫛的有无与齿刻的形状；

15. 腹部內骨发达的程度；

16. 腹足的节数与毛的数目；

17. 腹部的毛列（Ionescu 1933, 1934 設有 3 属毛列的模式图），在分类上特别重要的为第七、八节背板和腹板的毛列；

18. 外生殖器：雄性交配器(图 41B) 分为基阳器（periphallus）与端阳器（acro-phallus）二部分，前者包括一基环(basal ring)，二基內骨(basal apodeme)及二阳茎瓣(penis valves)，后者包括茎节（stipes）及刺突（styli）；雌性的(图 41A)分为基阴器（perigynium）及端阴器（acrogynium）二部分，前者亦連有基內骨，后者为成对的刺突。端阴器腹面的突起"腹突"(processus sternalis)，Condé 1947 用之于分类。本文作者認为雌雄生殖器的基阳器和基阴器与刺突之比，亦可作为分类特征，为 p:s。

新 种 記 述

蚖科 Familia Acerentomidae Berlese 1908

1. 陕西小蚖 *Acerentulus shensiensis* Chou et Yang 新种（图 1—20）

身体(图 1, 2)短而闊，背面略隆起，展开时的长度 595—640 微米，最寬处的寬度 125—180 微米。皮肤比較坚韌。无色，半透明。內骨发达。

头部　梨形(图 3)，前端比較尖，长度 90 微米，寬度 57 微米，軸比（L1）= 1.2。头的背面有明显的横沟紋 3 条。上唇明显，沒有喙。头背面有毛 30 根，分布如图 3。伪眼圓形，分为 2 室，直径 5 微米。上顎（7, Md）末端极尖銳。下顎（8）第二內顎叶分裂而尖銳，下顎鬚末端有一很大的釘状突起。下唇鬚（4 Lp）近圓球形。上有一刚毛。下顎腺如图 9 所示。

胸部　背面（图 10）前胸有 2 对毛，第二对較小；中胸有 18 毛，作环状排列，前面近

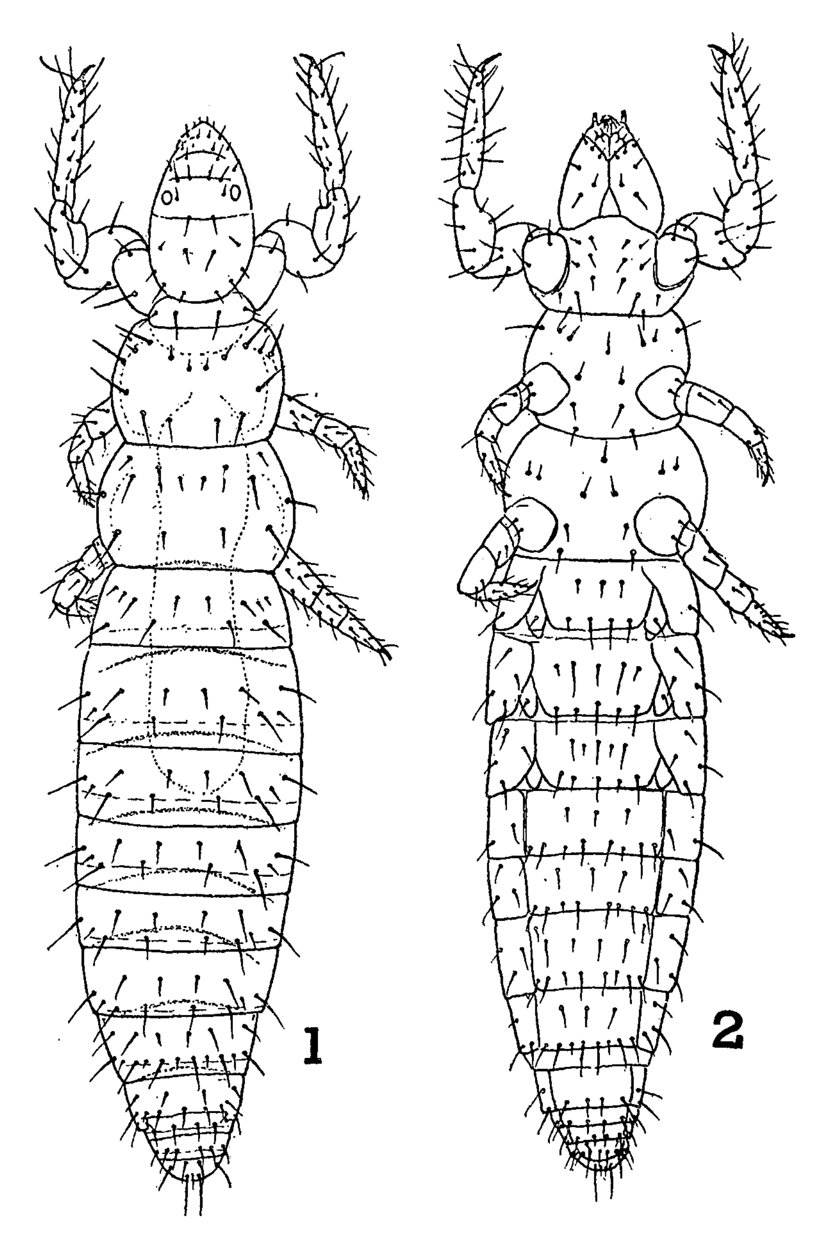


图 1—2. 陕西小蚖 *Acerentulus shensiensis* 的全形：背面(1)和腹面(2)。

中綫的 2 对較小而較低，肩角上 2 对也較小；近側緣的 4 对特別粗；后胸 14 毛，也呈环状排列，前面近中綫的一对略低而小，肩角 1 对小，側緣 3 对特別粗。腹面（图 11）前胸 16 毛，排成不規則的 4 横行；中胸 13 毛，排成 4 横列：5—2—2—2；后胸 11 毛，亦成 4 横列：1—6—2—2。

前足　跗节长 58 微米，爪长 18 微米，沒有內齿，跗爪比（TR）= 3.2。垫长 5 微米，垫爪比（e:u）= 3.6。感觉器的分布如图 13—14。背感觉器 t1 棒状，长 5 微米，位置与 23 在同一水平上，基端比（d:p）= 1.6；t2 細长，略弯曲，8.5 微米；t3 釘状，末端略呈鈎状，3.5

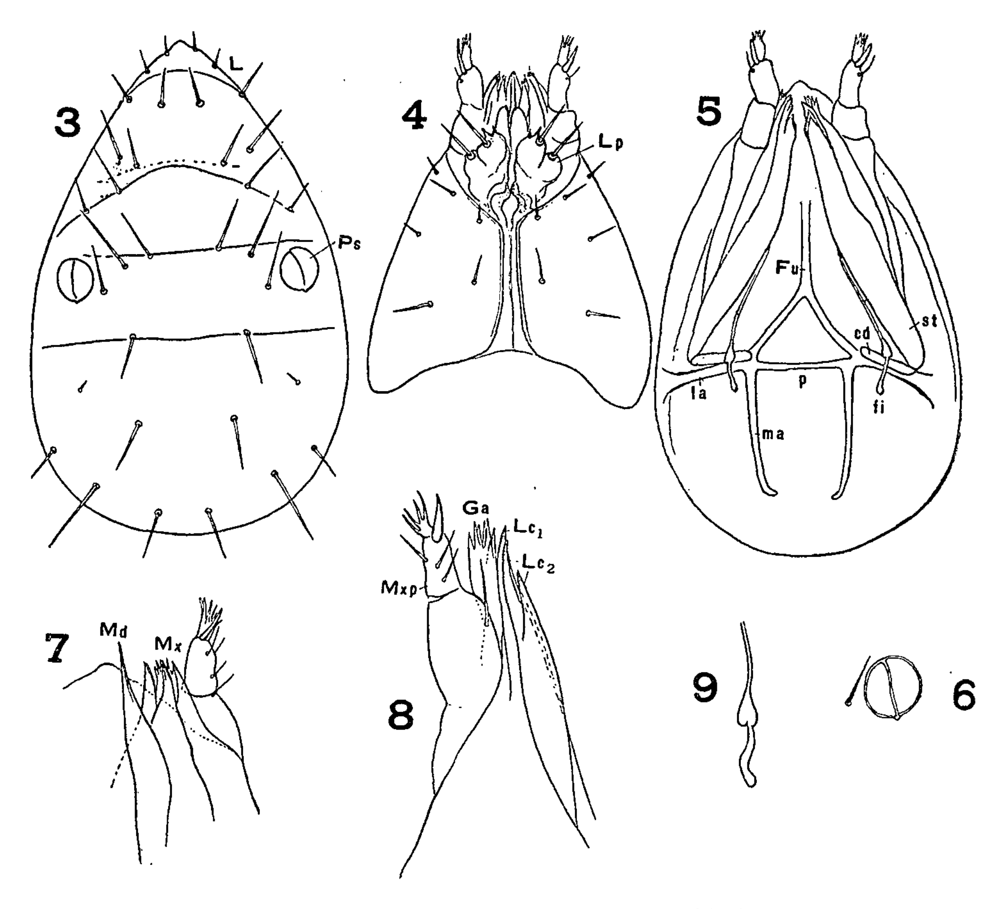


图 3—9. 陕西小蚖 *Acerentulus shensiensis* 的头部特征:
3.头的背面; 4.头的腹面; 5.头的內部; 6.伪眼; 7.口器的一部分; 8.下顎特别放大; 9.下顎腺。
(L_1 上唇; Ps 伪眼; Md 上顎; Mx 下顎; Mxp 下顎須; st 茎节; cd 軸节; Ga 外顎叶; Lc_1 第一內顎叶; Lc_2 第二內顎叶; Fu 舌骨; la 舌骨侧臂; ma 舌骨中臂; p 舌骨桥; fi 下顎腺; Lp 下唇須。)

微米。外感觉器多数細长, a 长 8 微米,比 $\gamma1$ 低; b, c, d, e, f, 均长达 9—11 微米, d 的位置靠近 $\gamma2$; e, f 的位置很靠近 $\gamma3$; g 靠近 $\gamma5$,末端加闊,略呈棒状, 8 微米。內感觉器 a' 消失; b' 长 8 微米; c' 端部膨大,长 7 微米。

中足及后足 中足跗节的长度为 27.5 微米,爪长 10 微米。后足跗节长 18微米,爪长 11 微米,跗节上有 11 毛。(如图 12)

腹部 闊,比較隆起。內骨明显。背面的毛列(图 15):第一节前列有 3 对毛,第三对位置較低,外側各有 2 小毛, 后列 2 对毛;第二节至第六节前列 3 对毛, 第一对較小,第三对位置較低,特别粗,后列 3 对毛,第二对最粗, 第三对較小而位置較高, 几与前列第三对毛在同一水平綫上;第七节(图 19)前列有 4 对毛, 第一对較小,第四对很小,位于前緣角上,后列 4 对大毛,夹有 7 小毛;第八节前列 2 对大毛,后列 7 大毛,第二对較小而較低,背板櫛每側各有一毛, 背板櫛后緣未見有明显的鋸齿状;第九、十节各有后列毛 3 对; 第十一节前列 1 对大毛, 后列有 3 小毛夹 2 特别长的大毛, 长达 15 微米, 第一对大毛与第二

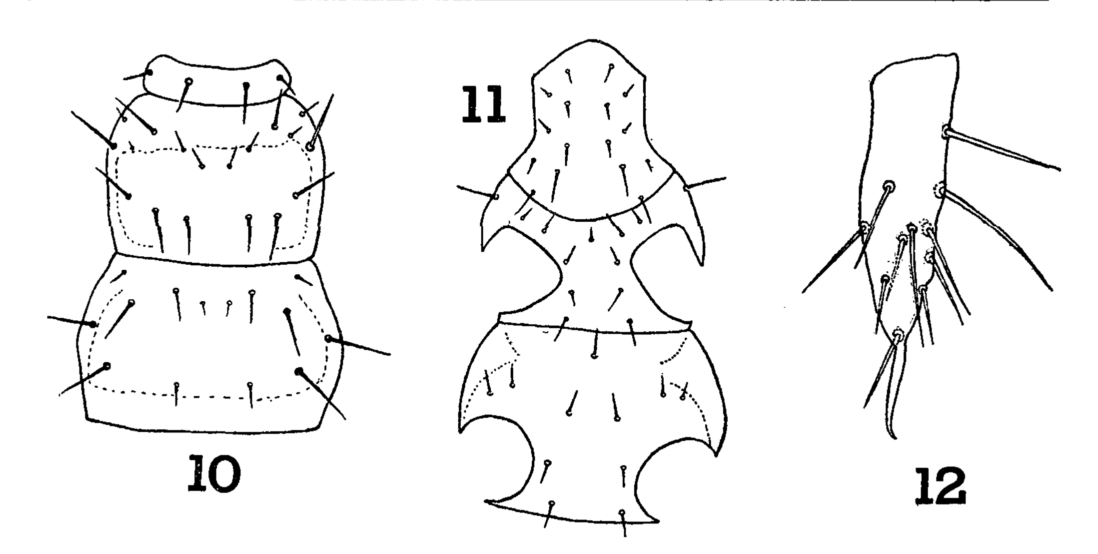


图 10—12.　陕西小蚖 *Acerentulus shensiensis* 的胸部特征：
10.胸部背面观；11.胸部腹面观；12.后足跗节和爪。

图 13—14.　陕西小蚖 *Acerentulus shensiensis* 的前足跗节与爪：
13.外侧面；　14.内侧面。
（t1—t3 背感觉器；a—g 外感觉器；b'—c' 内感觉器；α1—7 背列毛；β1—7 腹列毛；γ1—5 外列毛；δ1—6 内列毛；s 曲毛。）

15

16

17

18

图 15—18. 陕西小蚖 *Acerentulus shensiensis* 的腹部特征:

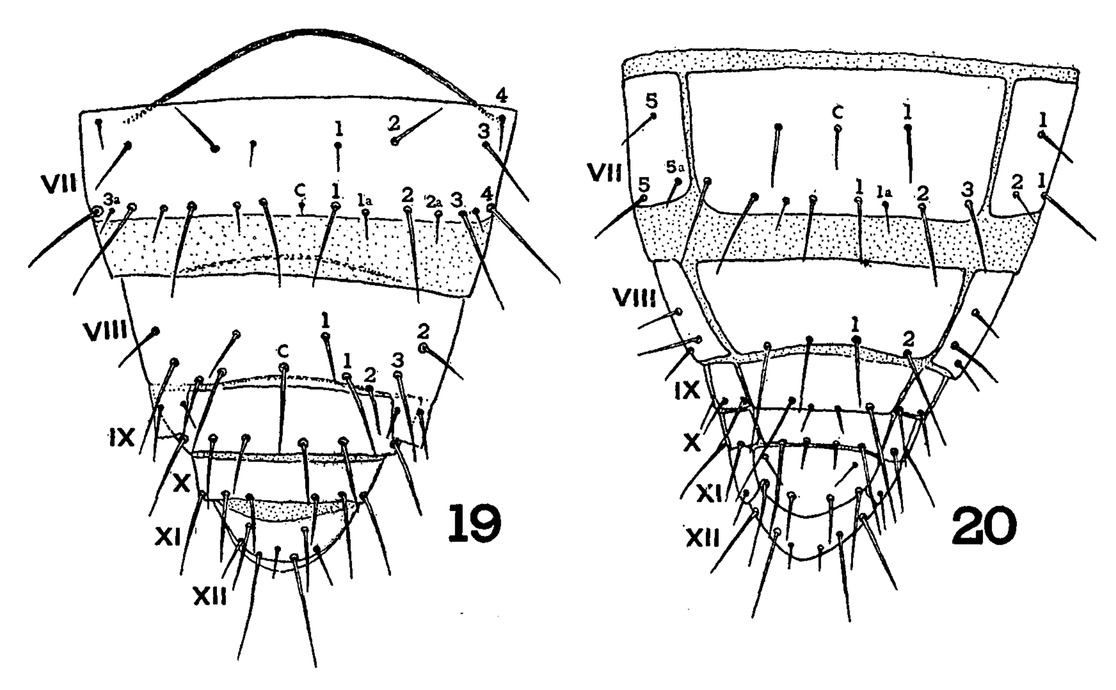


图 19—20. 陝西小蚖 *Acerentulus shensiensis* 的腹部特征：
19.腹部背面第七节以后特别放大,示背板毛列；20.腹部腹面第七节以后特别放大,示腹板毛列。

对小毛之比为 3:1；尾节沒有毛。从第八节以后的毛列情形看,同 Ionescu 氏所建立的蚖属 Acerentomon 的模式毛列相似，而不同于一般的小蚖属 Acerentulus。腹面的毛列（图 16）也同蚖属而与小蚖属不同：第一节前列 3 毛,后列 4 毛；第二节前列 5 毛，第二对較小，后列 3 大毛夹 2 小毛；第三节毛数同前节,但前列第一对小,第二对大；第四、五节前列 3 毛,后列 3 大毛,第一二对間有 1 小毛；第六节前列 3 对大毛,第三对接近前緣角,后列和前节相同；第七节(图 20)前列 3 大毛,中毛略短,后列和前节相同；第八、九、十节各有后列毛 2 对,第一对較短；第十一节前列 2 毛較短，后列 4 毛，略呈环状排列；尾节 6 毛，呈环状排

陝西小蚖 *Acerentulus shensiensis* 毛列

体段	体节	背板 (t) 前列	背板 (t) 后列	側板 (p)	腹板 (s) 前列	腹板 (s) 后列
胸部	前胸	4			16	
	中胸	12	6		13	
	后胸	10	4		11	
腹部	第 I 节	10	4	1	3	4
	第 II—III 节	6	6	2, 3	5	5
	第 IV—V 节	6	6	3	3	8
	第 VI 节	6	6	3	6	8
	第 VII 节	8	15	3	3	8
	第 VIII 节	4	7+4	3	4	4
	第 IX—X 节	0	6	2	0	4
	第 XI 节	2	5	1	2	4
	第 XII 节	0			6	

列,中对短,外側 2 对特別长,达 15 微米。第一、二两对毛长度的比为 1:4。

腹部附肢　第一对(图 17 之 1) 2 节,有 3 毛;第二、三对 (图 17 之 2, 3)各 1 节,具有 2 毛。

外生殖器　标本透明度不够,外生殖器未观察清楚。

完模♂(?)成虫,陕西华山間仙峪, 1956 年 6 月 20 日,楊集昆采(标本編号 PR-04c),保存于北京农业大学昆虫教研組。

副模成虫 1 ,幼虫 1 ,陕西华山間仙峪, 1956 年 6 月 20 日,楊集昆采 (編号 PR-04a, PR-04b);幼虫 1 ,陕西盩厔楼观台, 1962 年 8 月 25 日,李法圣采 (編号 PR005) 分别保存于北京农业大学及西北农学院昆虫教研組。

附注　本种与所有本属的种类均不相似,因其腹部背板第七、八、十一节毛列均为奇数,尾节无毛,和腹面所有毛列均相似于 Acerentomon,而不似 Acerentulus,但沒有喙。

有管亚目 Subordo PNEUSTA Chou 1963.

曙蚖科 Familia Eosentomidae Berlese 1908.

2. 华山曙蚖 *Eosentomon hwashanensis* Chou et Yang 新种(图 21—41)

身体 (图 21, 22, 23) 完全伸展时的长度 840—900 微米,身体的最寛处 160 微米,外骨骼不发达。无色,透明,仅末后数节略呈黄色,內骨不发达。

头部　卵圓形,前端比較狹,长度 130 微米,寬度 97 微米,軸比为 1.34。背面有毛 46 根,分布如图 24。伪眼(图 26)小,近圓形,直径約 5 微米。腹面有毛 22 根,近前內角的一根特別粗。上顎狹而尖;下顎第二顎叶未見裂开;下唇鬚圓錐形,端部有一粗刺毛。下顎腺沒有看見。

胸部　背面 (图 28)的毛列,前胸有 4 毛;中胸有 24 毛,沿背板边緣作环状排列,前緣近側緣的 1 对特別高,后緣近側角的 1 对特別低,气門附近 1 对及側后方 2 对及后緣第二对特別小;后胸有毛 24 根,前緣和后緣各 4 根,側面各 5 根,有 3 对分布到背板的中部。腹面 (图 30) 前胸有 4 毛,排成 1 列;中胸前列毛 3 对,第二对較粗而位較低,中列和后列互相接近,各有 3 对毛;后胸前列有 3 对毛,中列 2 对毛,第二对接近前列,后列 2 对毛。气門形状如图 29。

前足　跗节长 100 微米。爪长 15 微米,沒有內齿。跗爪比为 6.7。垫长 2 微米。垫爪比为 7.5。感覚器的形状与分布如图 32—33。背感覚器 t1 紡錘状,长 10 微米,位置在 $\alpha3$ 与 $\alpha3'$ 之間;跗节的基端比 = 0.89;t2 細长弯曲,长 12 微米,位置比 $\alpha4$ 低;t3 角状,长 5 微米。外感覚器均細长,a 极长,达 38 微米,着生位置与 $\alpha1$ 同一水平;b 較短,10 微米,与 $\alpha3$ 同一水平,c1 与 c2 在同一水平,长为 22 微米与 15 微米;d 及 e 比 $\beta6$ 低,长为 10 微米与 12 微米;f1 反比 f2 长,为 16 微米及 6 微米;g 长卵形,5 微米。內感覚器 a′ 同 $\delta2$ 同一高度,长 15 微米;b′1 长为 15 微米,位置比 t2 低,b′2 比 t2 高,长10微米。c′ 极短,只 3 微米。

中足及后足　中足跗节长 45 微米,爪长 8 微米。后足跗节 (图 31) 长 55 微米,爪长 15 微米;跗节上装有 15 毛,背面有 1 毛及腹面有 2 条特別粗。

腹部　內骨不发达。腹部附肢 (图 38—40) 均 2 节,各有 4 毛。背板毛列的排列 (图

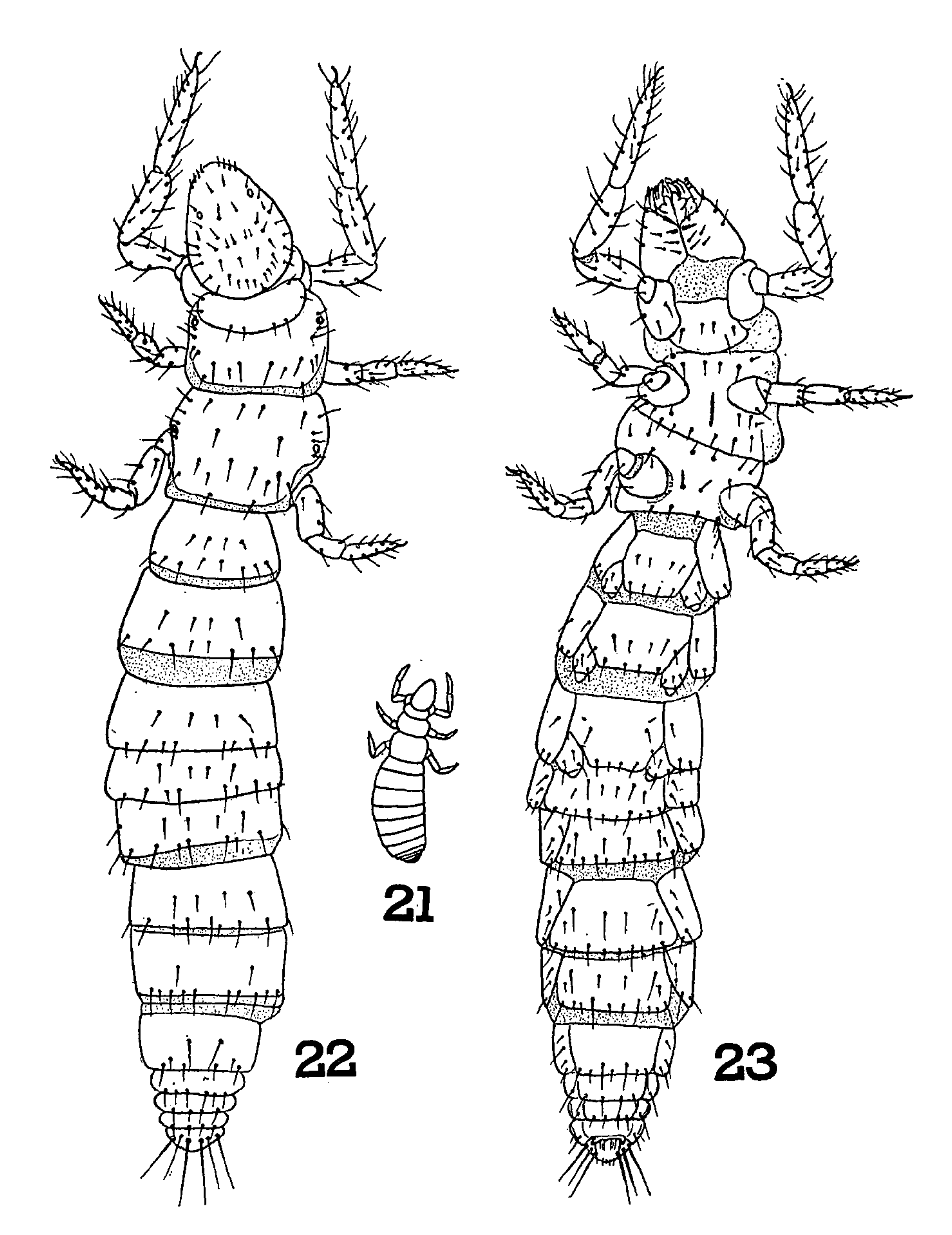


图 21—23. 华山蠼蚖 *Eosentomon hwashanensis* 的全形：
21. 虫体收缩时的輪廓； 22. 虫体伸开时的背面； 23. 虫体伸开时的腹面。

34)：第一节前列 2 对，后列 4 对，第一对位置較高，側腹面各有 2 毛；第二节和第一节相似，但前后列第一对毛相較小，腹側面多前列 1 毛；第三节和第二节相似，但后列第一对毛大，第二对毛小；第四节多 1 对前列毛；第五节毛同前节；第六节后列少一对小毛，第七节背面前列毛只 1 对，后列同第六节；第八节(图 36)前对毛一对，后列毛 3 对，第一、二对較小，第二对位置較高；第九节只后列毛 3 对；第十、十一节各 2 对；尾节平列有 3 对长毛，第一与第三对特别大，长达 35 微米。腹板(图 35)第一节前后列各 2 对毛；第二节前列毛 3

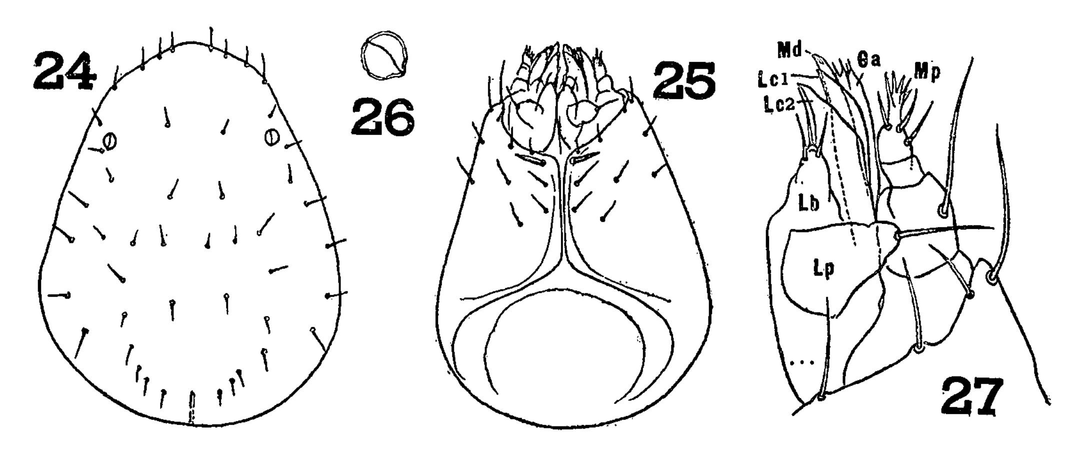


图 24—27. 华山螱蚖 *Eosentomon hwashanensis* 的头部特征:
24.头的背面; 25.头的腹面; 26.伪眼; 27.口器。(注字見前)

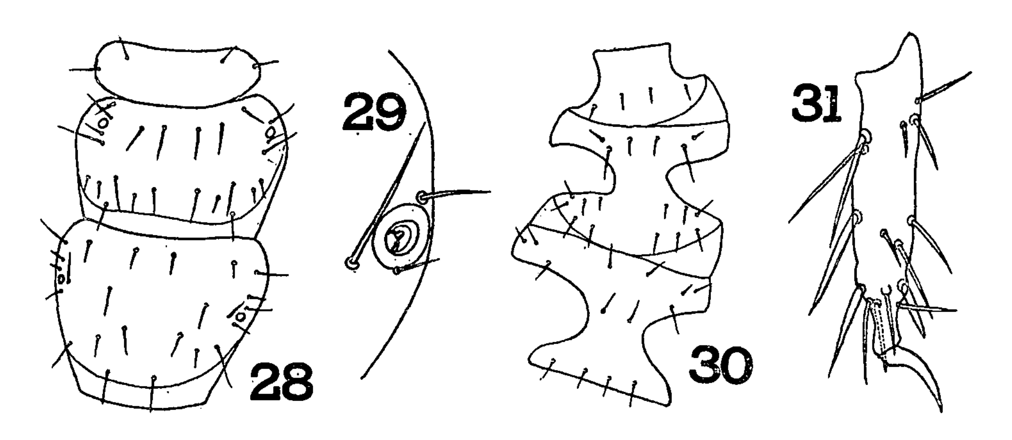


图 28—31. 华山螱蚖 *Eosentomon hwashanensis* 的胸部特征:
28.胸部背面观; 29.气門; 30.胸部腹面观; 31.后足跗节和爪。

華山螱蚖 *Eosentomon hwashanensis* 毛列表

体段	体节	背板 (t) 前列	背板 (t) 后列	側板	腹板 (s) 前列	腹板 (s) 后列
胸部	前胸	4			4	
	中胸	12	12		6	12
	后胸	24			10	4
腹部	第 I 节	4	8(+4)		4	4
	第 II—III 节	4(+2)	8(+4)		6	4
	第 IV—VI 节	6(+4)	8(+4)		6	10
	第 VII 节	2(+4)	10(+4)		6	10
	第 VIII 节	2(+4)	6(+4)			7
	第 IX—X 节		6	2		4
	第 XI 节		4	2	2	6
	第 XII 节	6		0	12	

注: ( )内的数字为背板側腹面的毛。

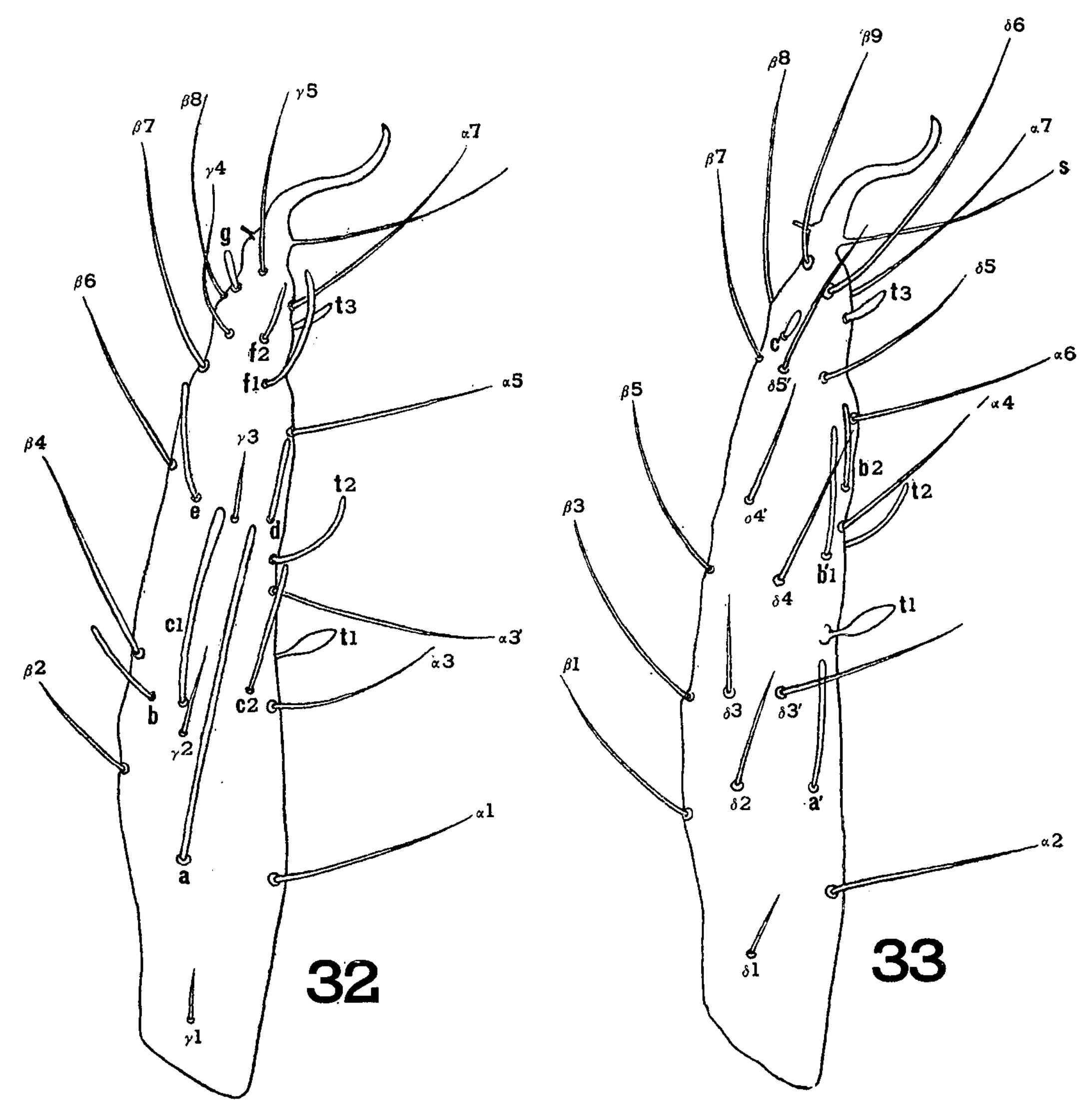


图 32—33. 华山嘈蚖 *Eosentomon hwashanensis* 的前足跗节：
32. 外側面； 33. 內側面。(注字見前)

对，第二对位置較高；第三节前列毛作楔形排列，后列毛均同第一节；第四至七节各有前列毛 3 对，第二对粗而位較高，第三对小而低，后列有大毛 2 对，每二大毛間夹 2 小毛；第八节（图 37）有 7 毛，中毛及第二对較小；第九、十节各有毛 2 对；第十一节后緣呈櫛状突出，上生三对平行长毛，外对較长，約 20 微米；尾节前面有 2 小毛，末端有 4 小毛，左右各 3 粗长毛，达 32—35 微米。

外生殖器：雌性外生殖器如图 41A。基阴器长 25 微米，寬 45 微米；端阴器长 12.5 微米，阴器比 = 2。雄性如图 41B。基阳器长 30 微米，端阳器 25 微米。阳器比 = 2。

完模♀，陕西华山間仙峪 1957 年 4 月 30 日，周　尧采（标本編号 PR001），保存于西北农学院昆虫教研組。

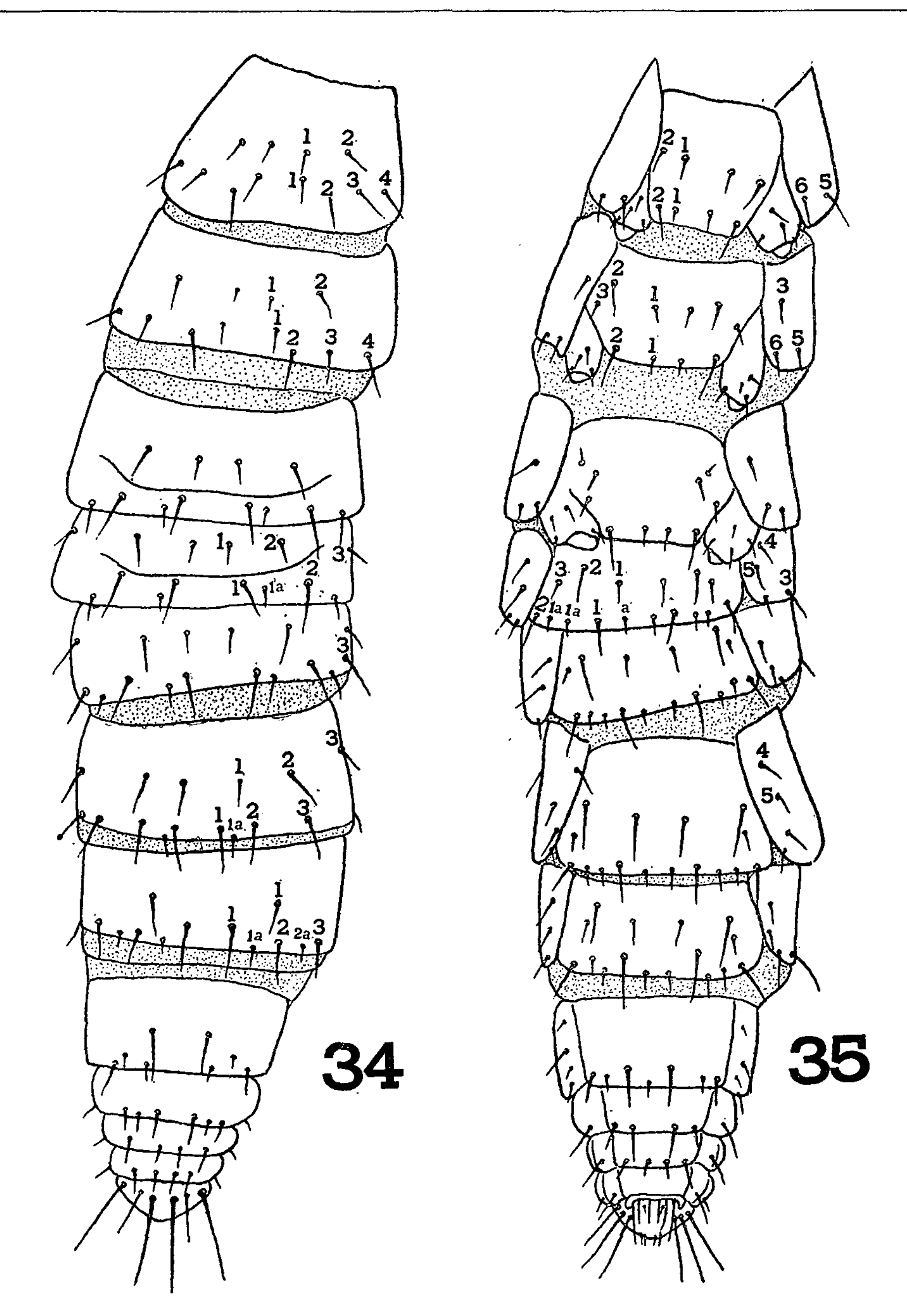


图 34—35. 华山曙蚖 *Eosentomon hwashanensis* 的腹部特征:
34. 腹部的背面，示毛列； 35. 腹部的腹面，示毛列。

副模 2 成虫，2 幼虫，陕西华山間仙峪，1956 年 6 月 20 日，楊集昆采（編号 PR-03a, b, c; PR-04e），保存于北京农业大学昆虫教研組。

附注 本种和所有已知种不同，有特别长的尾节毛。

3. 土氏曙蚖 *Eosentomon tuxenanum* Chou et Yang 新种（图 42—64）

身体（图 42, 43）伸展时的长度 1040—1170 微米。最寬处 170 微米。皮肤柔軟，无

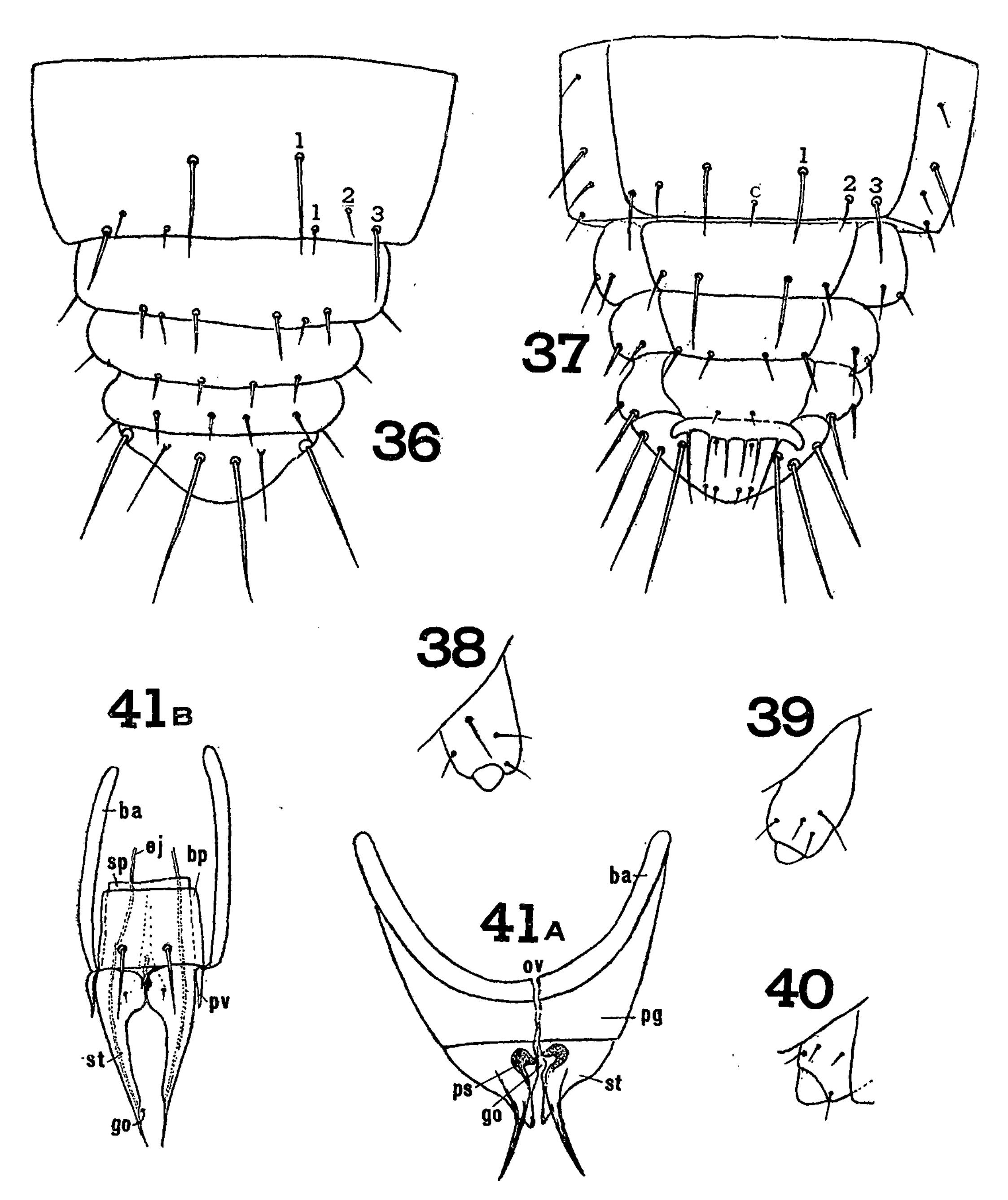


图 36—41．　华山瞎蚖 *Eosentomon hwashanensis* 的腹部特征：

36.腹部第八节以后背面观，示毛列；37.腹部第八节以后腹面观，示毛列；38.第一对腹部附肢；39.第二对腹部附肢；40.第三对腹部附肢；41A.雌性外生殖器；41B.雄性外生殖器。

（ba 基内骨；pg 基阴器；st 刺突；ps.腹突；ov 输卵管；go 生殖孔；bp 基环；sp 茎节；pv 阳茎瓣；ej 射精管。）

色，透明，只腹部末端数节略带黄色。内骨骼不发达。

头部　头卵形(图 44)，前端较狭，长 125—130 微米，宽 95 微米。头幅比 = 1.37。伪眼卵形，12.5 微米 ×9 微米。背面有毛 20 对，分布如图 44。腹面有毛 15 对，近前内角的

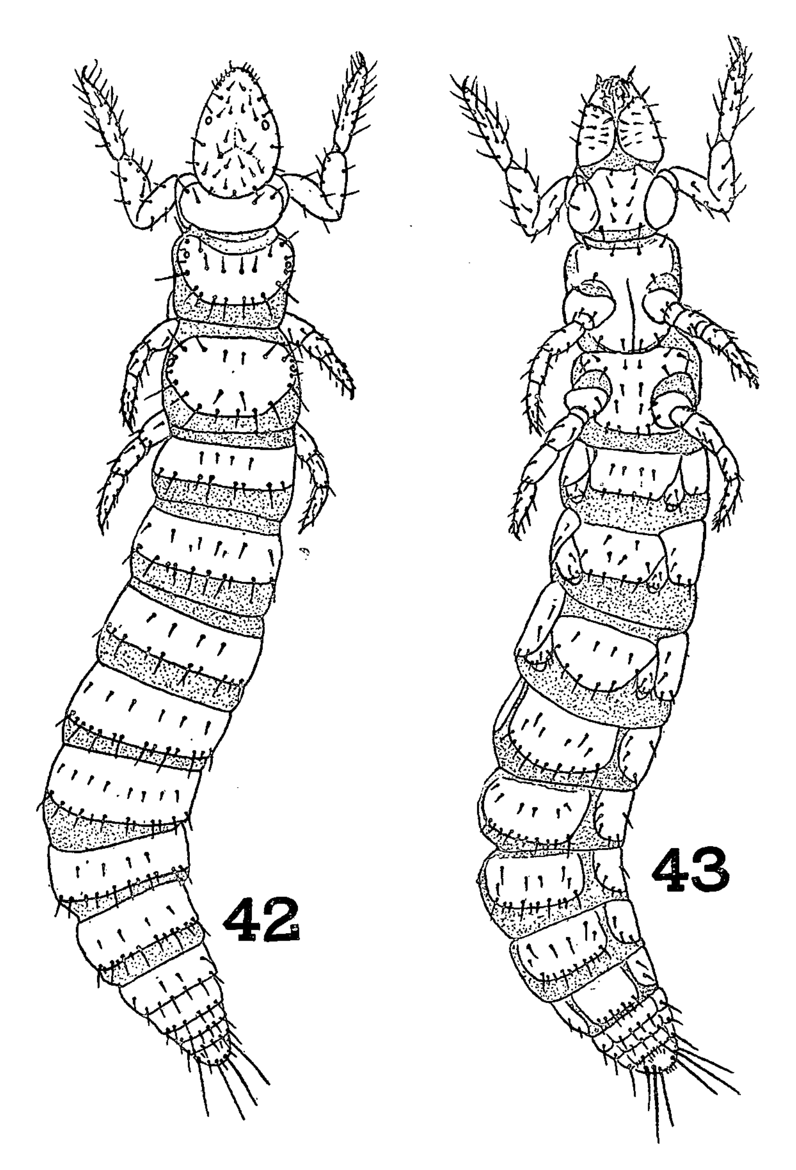


图 42—43. 土氏嚼蚖 *Eosentomon tuxenanum* 的全形:
42.背面观; 43.腹面观。

1 毛特别粗。上颚末端矛状(图 48),有短的条紋。下唇(图 50)鬚乳突状,从分离的下唇上我們看到有一透明片 (hp),此片从不曾有人記載或繪下过。下顎腺沒有看見。

胸部 背面情形(图 51) 前胸有 2 对毛,近前緣的两側;中胸前后列毛各 4 对,气門附近有 2 小毛;后胸毛排成环状,前列 3 对,第一对較小,后列 3 对,第一对位置特別高,側緣 2 对,前面一对最长,气門附近有 2 小毛。气門形状如图 52。腹面(图 53)前胸有 8 毛,前面 2 对前后排列,后列 2 对平行排列; 中胸前列 3 对, 第二对偏向后方,后列 2 对;后胸前面 12 毛,分散排列,后列 4 毛。

前足 跗节长 98—104 微米。爪长 18 微米,沒有內齿。跗爪比 = 5.3—5.7。感覚器

图 44—50. 土氏曙蚖 *Eosentomon tuxenanum* 的头部特征：
44.头的背面；45.头的腹面；46.伪眼；47.口器；48.上顎；49.下顎；50.下唇的一部分（hp 透明板）。

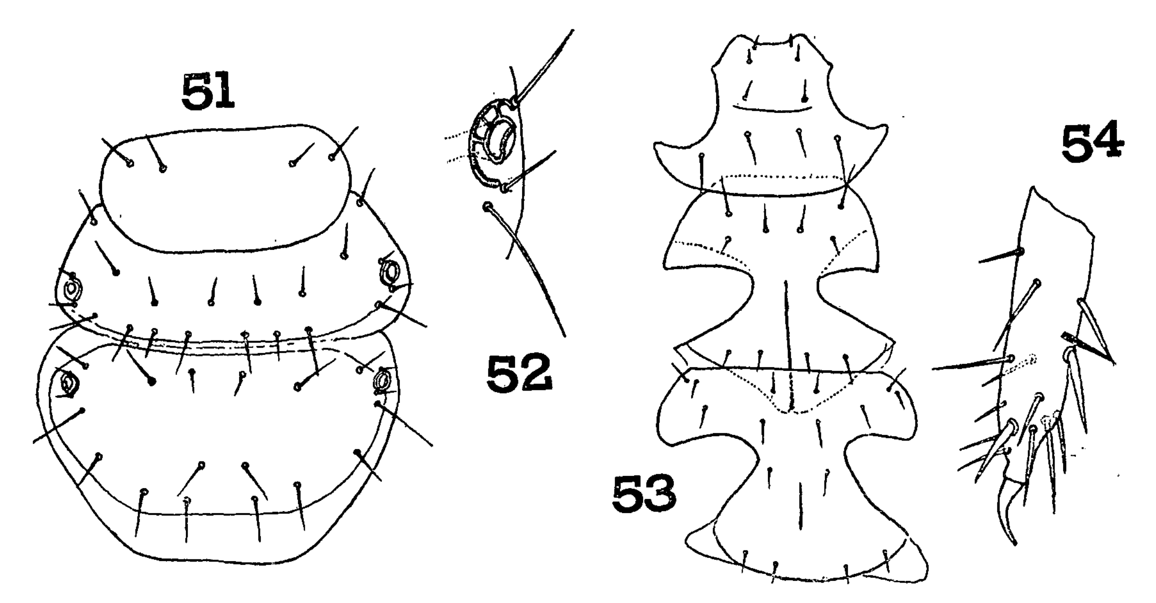


图 51—54. 土氏曙蚖 *Eosentomon tuxenanum* 的胸部特征：
51.胸部背面观； 52.气門； 53.胸部腹面观； 54.后足跗节。

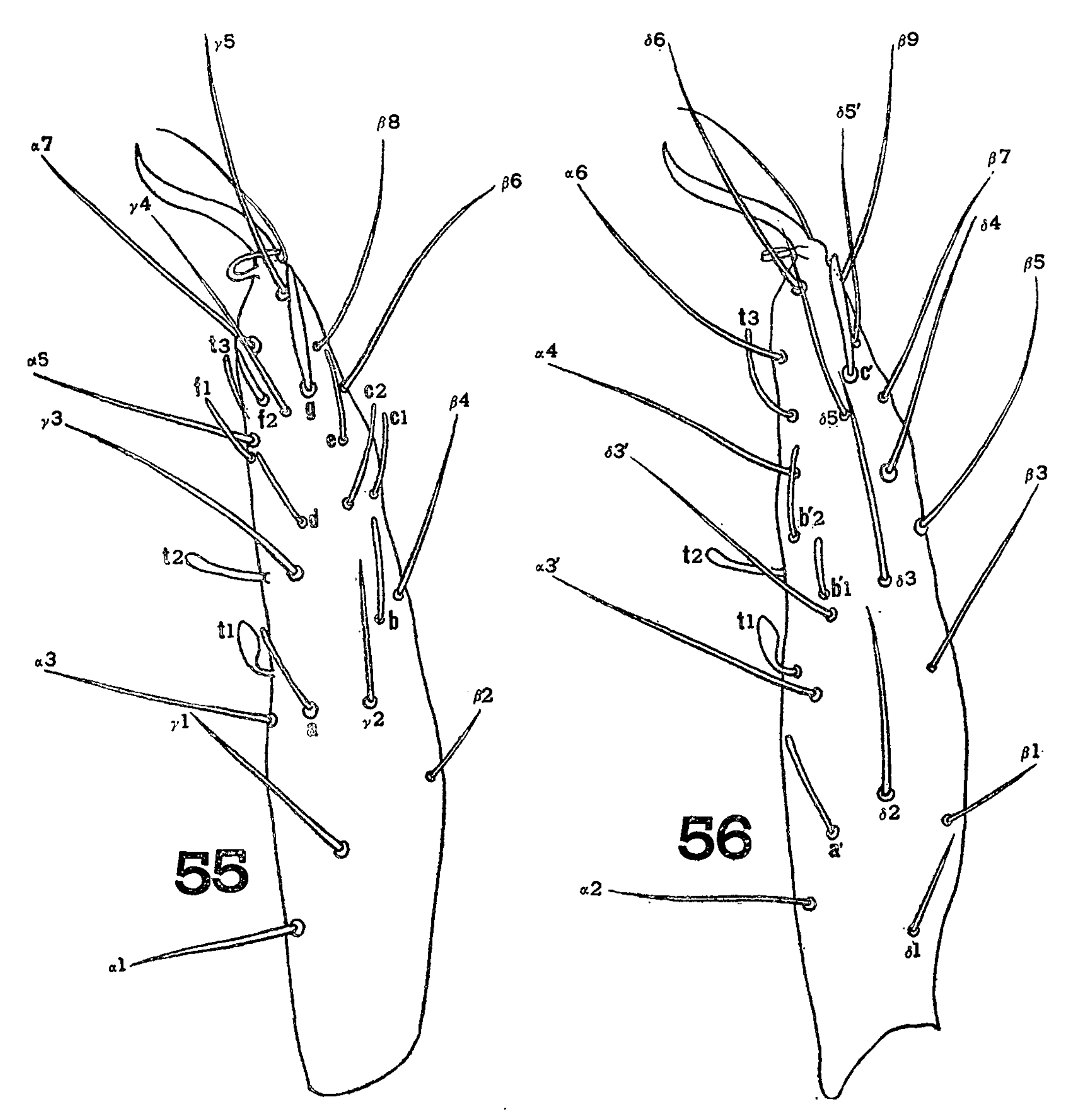


图 55—56. 土氏蠼螋 *Eosentomon tuxenanum* 的前足跗节与爪：
55. 外侧面； 56. 内侧面。

的形状与排列如图 55, 56。背感觉器 t1 短，弯曲，端部膨大成鏈状，长 7 微米，位置在 $\alpha3'$ 的上面，在跗节的中部；基端比 = 1；t2 略呈棒状，微微弯曲，长 8 微米，位于 $\alpha4$ 以下；t3 細长弯曲，长 14 微米，位于 $\alpha6$ 以下。外感觉器 a 与 $\alpha3$ 同一水平，长 11 微米；b 比 $\beta4$ 低，长 12 微米；c1, c2 远比 b 高，与 $\beta5$ 同一水平，长 9 微米与 12 微米；d 反比 c2 为低，在 $\beta6$ 的下面，长約 10 微米；f1 与 f2 在 $\alpha5$ 的附近，长 9 微米与 7 微米；g 与 $\beta6$ 在同一水平，闊，长 14 微米。內感觉器 a' 比 $\delta2$ 低，12 微米；b'1 与 b'2 在 $\delta3'$ 的附近，长 6 微米及 10 微米；c' 闊，长 14 微米，位于 $\beta7$, $\delta5$ 与 $\delta5'$ 之間。

中足及后足 中足跗节长 46 微米；爪 13 微米。后足跗节(图 54)长 53 微米；爪长 13 微米。跗节上各具鬃状毛 10 根，背面和腹面各有特别粗的毛一根。

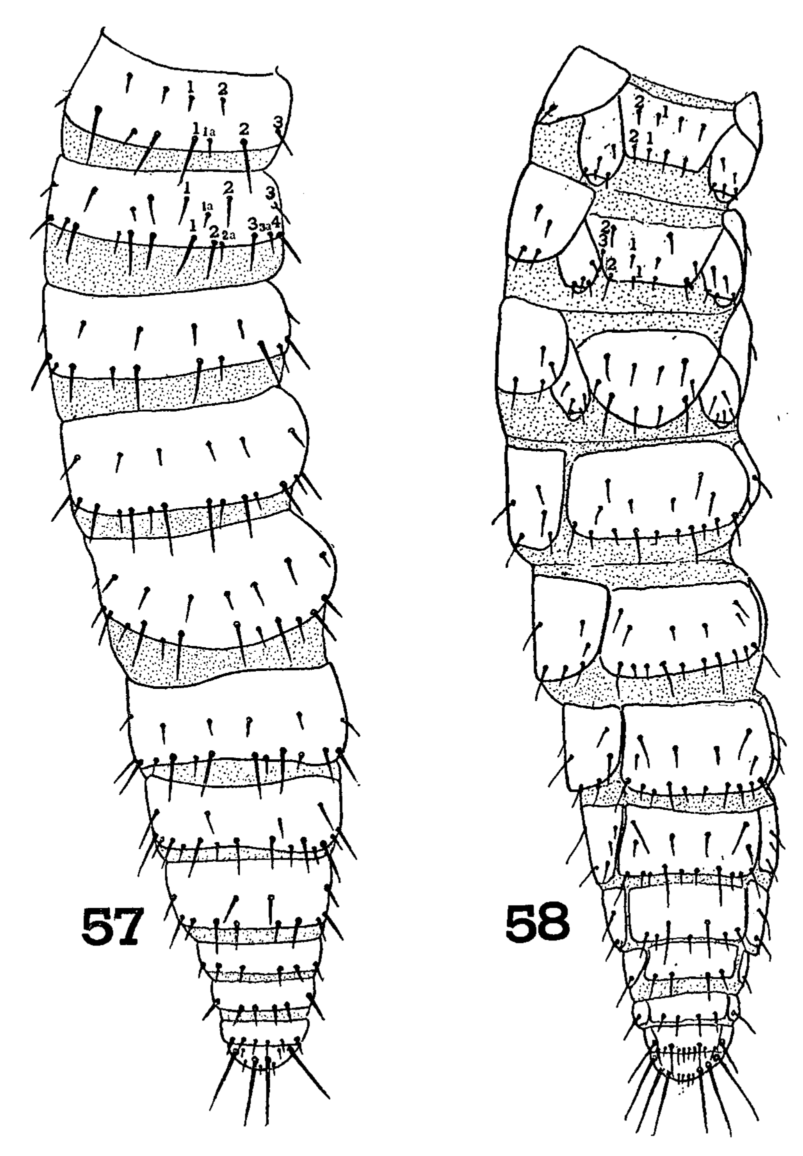


图 57—58. 土氏嚼蚖 *Eosentomon tuxenanum* 的腹部特征：
57.背面； 58.腹面。

腹部 內骨骼不发达。背面的毛列（图 57）第一节前列毛 2 对，后列 3 对大毛，第一二对間夹一小毛；第二节的前列毛和第一节的后列毛一样，侧腹緣各有毛 2 根，后侧有大毛 4 对，第二、三与三、四对間夹有小毛；第三节前列毛 3 对，側緣各有 2 毛，后列 4 对大毛，每一大毛外侧各有一小毛；第四至六节各有前列毛 4 对，側緣各有 2 毛，后列有大毛 4 对，每一大毛外有一小毛；第七节毛列同前节，但前列少 1 对毛；第八节（图 59）前列 3 对毛，后列 11 毛；第九至十一节各 3 对毛；尾节有短毛 5 根，特别粗的长毛 4 根，长达 38 微米。腹面的毛列（图58）第一节前后列各 2 对毛；第二、三节前列毛 3 对，第二对位置較高，后列毛 2 对，第一对較小；第四至七节各有前列毛 3 对，第二对特別高，后列大毛 2 对，每

2 大毛間夹 2 小毛；第八节（图 60）只 7 毛，其中第一对特别大，第九、十节各有后列毛 2 对；第十一节有后列毛 5 对，第三对特别长；尾节有小毛前 2，后 4，特别长大的毛 6 根，分列左右，长达 30 微米。

腹部附肢　第一、二、三对均各 2 节，第一节上均生有毛 4 根（图 61—63）。

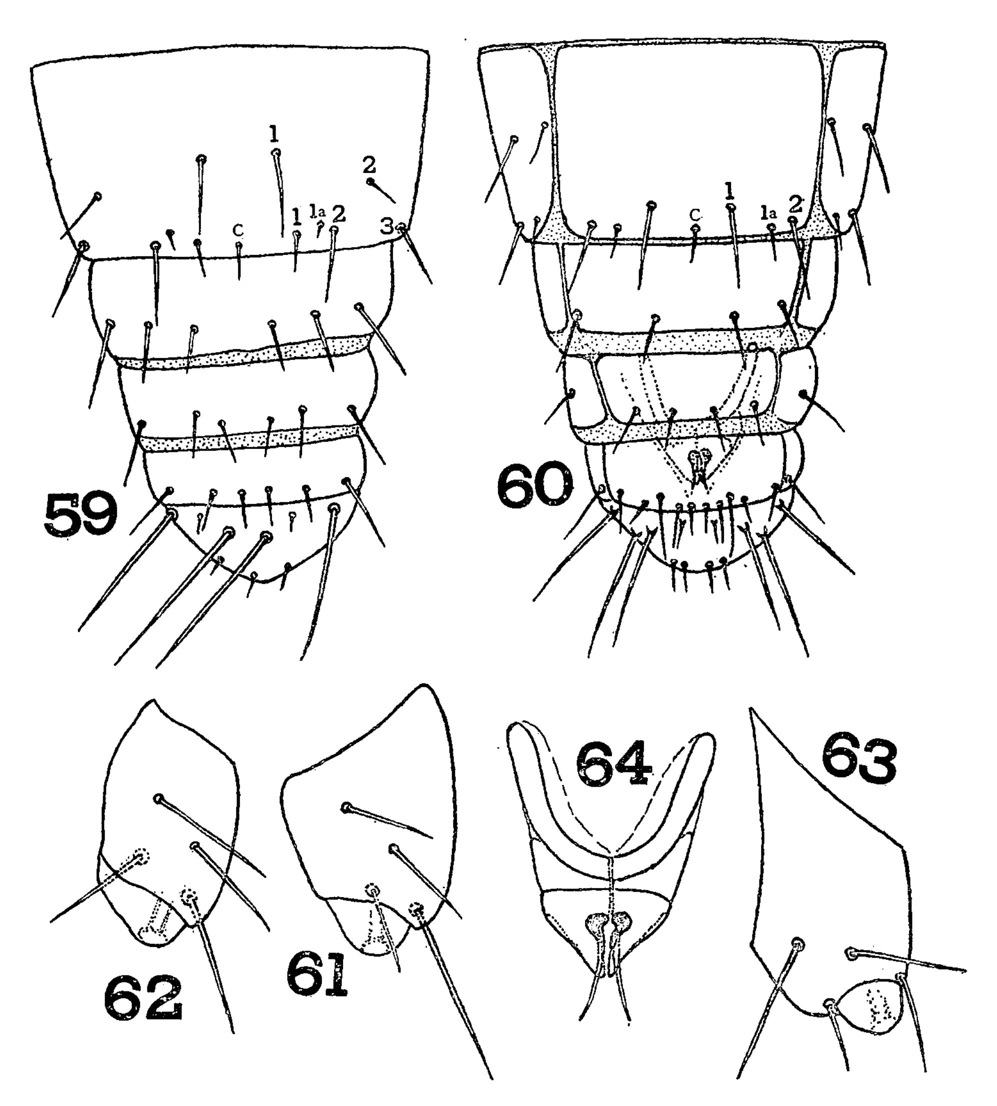


图 59—64.　土氏嚼蚖 *Eosentomon tuxenanum* 的腹部特征：
59.腹部第八节以后背面观；　60.同上腹面观；　61.第一对腹部附肢；
62.第二对腹部附肢；　63.第三对腹部附肢；　64.雌性外生殖器。

外生殖器　♀ 外生殖器如图 64。基阴器长 32 微米，寬 36 微米，端阴器长 21 微米．阴器比 = 1.5。

完模♀，陝西华山間仙峪，1956 年 6 月 15 日，楊集昆采（标本編号 PR-02b）。保存于北京农业大学昆虫教研組。

副模♀，陝西华山間仙峪，1956 年 6 月 15 日，楊集昆采（标本編号 PR-02a）。保存于

土氏曙蚖 *Eosentomon tuxeni* 毛列

体段	体节	背板 (t)		侧板	腹板 (s)	
		前列	后列		前列	后列
胸部	前胸	4			4	4
	中胸	20			6	4
	后胸	20			12	4
腹部	第 I 节	4	8		4	4
	第 II 节	8(+4)	12(+4)		6	4
	第 III 节	6(+4)	10(+4)		6	4
	第 IV—VI 节	8(+4)	12(+4)		6	10
	第 VII 节	4(+4)	14(+4)		6	10
	第 VIII 节	4(+2)	9(+2)			7
	第 IX—X 节		6	2		4
	第 XI 节		6	2		8
	第 XII 节	9		0	12	

西北农学院昆虫教研組。

注　本种以 S. L. Tuxen 的姓氏命名，以紀念作者和他之間的友誼，并对他在原尾目研究上的貢献表达敬意。本种和前种极相似，但体型大小悬殊，毛列也不同，特別显著的第八、第九两背板的前列毛比前种多 1 对；前跗节背感觉器 t1 与 t3 的形状与前种不同，外感觉器 a 比前种短，g 及内感觉器 c′ 加闊。

参　考　文　献

周　尧 1950。中国昆虫学。第一分册。天则昆虫研究所，1—9 頁。

周　尧 1963。昆虫分类学講义（第四版）。西北农学院，23—25 頁。

陈世驤 1962。昆虫的变态类型与分类体系。昆虫学报，**11**(1):1—15。

杨集昆 1956。我找到了原尾虫。昆虫知識，**2**(5):227—8。

蔡邦华 1956。昆虫分类学上册。財政出版社。

Bagnall, R. S. 1914. On the systematic position of the order Protura. *Rep. brit. Assoc. Advanc. Sci. London* 83 Meet. (1913):531—2.

Berlese, A. 1908. Nuovi Acerentomidi. *Redia,* **5**:16—9.

Berlese, A. 1908. Osservazioni intorno agli Acerentomidi. Redia, **5**:110—22.

Berlese, A. 1909. Monografia dei Myrientomata. *Redia,* **6**:1—182.

Bonet, F. 1942. Sobre algunos Proturos de México (Nota preliminar.). *Ciencia,* **3**:14—7.

Bonet, F. 1942. Descripcion preliminar de dos nuevos Acerentómidos de México (Protura). *Rev. Soc. mex. Hist. nat.,* **3**:103—7.

Bonet, F. 1949. Descripción prelimirar de especies nuevas del género *Eosentomon* (Protura), I. El grupo del *E. mexicanum. Rev. Soc. mex. Hist. nat.,* **10**:225—34.

Bonet, F. 1950. Descriptión preliminar de especies nuevas del genero Eosentomon (Protura), II. El *E. pallidum* Ewing y sus especies afines. An. Escuela nac. *Ci. biol.* **7**:109—30.

Bonet, F. & S. L. Tuxen. 1960. Reexamination of Species of Protura described by H. E. Ewing. *Proc. U. S. Nat. Mus.* **112**:265—305.

Börner, C. 1910. Die phylogenetische Bedeutung der Protura. Biol. Zentralbl. **30**:633—41.

Condé, B. 1944. Protures de Corse. Bull. Soc. ent. Fr., **49**:62—6.

Condé, B. 1944. Sur la Faune des Protoures de France. Rev. fr. Ent., **11**:36—47.

Condé, B. 1945. Deux Protoures nouvesux de la faune française. *Bull. Soc. Sci. Nancy,* n. s., **5**(6):5—7.

Condé, B. 1945. Contribution à la faune française des Protoures. *Rev.* fr. *Ent.,* **12**:99—115.

Condé, B. 1946. Protoures de la Côte-d'Ivoire. *Bull. Soc. Ent. Fr.,* **51**:84—6.

Condé, B. 1947. Description de quatre Protoures nouveaux du sud-ouest de la France. *Coll. Mus. Zool.*

Nancy (2):5—12.
Condé, B. 1948. Protoures de l'Afrique orientale britannique. *Proc. Zool. Soc. London,* **118**:748—51.
Condé, B. 1949. Protoures de l'Angola, Afrique occidentale portugaise (Première note). Publ. cult. Companhia Diamantes Angola, **6**:87—94.
Condé, B. 1950. Un Protoure inédit du Pays Basque et du Portugal. *Mem. Estud. Mus. zool. Univ. Coimbra,* (198):1—6.
Condé, B. 1951. Protoures de la region de Banyuls-sur Mer. *Arch. Zool. exp. gen.* (Notes et Revue), **87**: 169—76.
Cunha, X. A. 1949. Os primeiros Protoures da fauna portuguesa. *Mem. Estud. Mus. zool. Univ. Coimbra* (195):1—16.
Cunha, X. A. 1950. Contribuicao para o estudo da fauna dos de Portugal. *Mem. Estud. Mus. zool. Univ. Coimbra,* (200):1—14.
Cunha, X. A. 1952. Quelques Protoures inédits de la faune portugaise. *Mem. Estud. Mus. zool. Univ. Coim*bra, (212):1—15.
Ewing, H. E. 1921. A second nearctic species of Protura, *Acerentulus barberi,* new species. *Ent. News,* **32**:239—241.
Ewing, H. E. 1921. New genera and new species of Protura. *Proc. ent. Soc. Washington,* **23**:193—202.
Ewing, H. E. 1924. Florida proturans. Ent. News, 35:44—46.
Ewing, H. E. 1927. The occurrence of proturans in western North America. *Proc. Ent. Soc. Washington,* **29**:146—7.
Ewing, H. E. 1940. The Protura of North America. *Ann. Ent. Soc. America,* **33**:495—551.
Gisin, H. 1945. Protoures de la Suisse. Rev. suisse Zool., **52**:513—34.
Glance, G. 1952. A new species of insect of the order Protura. *Proc. U. S. nat. Mus.,* **102**:305—14.
Hennig, W. 1953. Kritische Bemerkungen zum phylogenetischen System der Insekten. *Beitr. Ent.* 3 Suppl.: 1—85.
Hilton, W. A. 1943. *Acerentulus* from Kansas. J. Ent. Zool. **35**:20—1.
Imadate, G. 1956. A new species and a new subspecies of Protura from Shikoku. *Trans. Shikoku Ent. Soc.,* **4**(7):103—6.
Imadate, G. 1956. Two new species of Protura from Japan. *Ins. Mats.,* **20**:11—6.
Imadate, G. 1960. A new species of Protura from the Solomon Islands: *Acerentulus solomonis* sp. nov. *Bull. Osaka Mus. nat. Hist. Osaka,* **12**:5—8.
Imadaté, G. 1961. A new species of Protura, *Eosentomon asahi* n. sp., from Japan. *Kontyu,* **29**:123—31.
Imadaté, G. 1961. Two new Proturan species of the Genus Eosentomon Berlese from Japan. *Kontyu,* **29**: 132—40.
Ionescu, M. A. 1930. Note sur quelques Protoures de Sinaïa (Roumanie). *Bull. Sect. Sci. Acad. roum.* **13**: 17—25.
Ionescu, M. A. 1930. Contributioni noui asupra faunei Proturelor din România (3 notă). *Bull. Soc. Stud. Sti. natur. Bucuresti* **1**:47—51.
Ionescu, M. A. 1933. La chaetotaxie du genre *Acerentomon* Silvestri, Contribution à la connaissance de la morphologie des Protoures. Notat. biol. **1**:6—13.
Ionescu, M. A. 1933. Contributions à la connaissance de la faune des Protoures d'Europe. *Bull. Soc. zool. Fr.,* **58**:107—20.
Ionescu, M. A. 1934. La chaetotaxie des genres *Acerentulus* et *Eosentomon,* Contribution à la connaissance de la morphologie des Protoures. *Bull. Soc. zool. Fr.,* **59**:491—7.
Ionescu, M. A. 1936. Sur la taxonomie des Protoures (Insecta Apterygota). *C. R. Acad. Sci. Roum.* I:1—5.
Ionescu, M. A. 1939. Pozitia sistematică a Proturelor. *Bul. Soc. Nat. Romania,* **14**:41—9.
Ionescu, M. A. 1939. Taxonomische Studien an Proturen. *Zool. Anz.* **126**:148—53.
Ionescu, M. A. 1951. Protura, Fauna Republ. popul. române, Insecta, **7**(1):1—35.
Paclt, J. 1954. Zur Taxonomie der paläarktischen Arten der Gatung *Eosentomon* Berlese (Protura). *Beitr. Ent.,* **4**:556—9.
Paclt, J. 1954. Zur Taxonomie der paläarktischen Arten der Gattung *Aceretomon* Silvestri (Protura). *Beitr. Ent.* **4**:665—8.
Paclt, J. 1955. Protura, Genera Insectorum, fasc. 211.
Price, D. W. 1960. A new family of Protura from California. *Ann. Ent. Soc. Amer.* **53**(5):675—8.
Rimsky-Korsakow, M. 1911. Über die systematische Stellung der Protura Silvestri. *Zool. Anz.,* **37**:164—8.

Schepotieff, A. 1909. Studien über niedere Insekten, I. *Protapteron indicum* n. g. n. sp. *Zool. Jb.* (Syst.), **28**:121—38.

Silvestri, F. 1907. Descrizione di un nuovo genere di insetti Apterygoti, rappresentante di un nuovo ordine. Boll. Lab. Zool. Portici, **1**:296—311.

Silvestri, F. 1909. Descrizione preliminari di varii Arthropodi, specialmente d'America, II. Nuovo specia di Acerentomidae (Protura). Atti r. Accad. naz. Lincei, ser. 5, **18**:7—11.

Silvestri, F. 1938. Primo contributo alla conoscenza dei Protura del Brasile e di Costa Rica. Livro jubilar do Prof. Lauro Travassos: 441—5.

Stach, J. 1927. *Eosentomon armatum* n. sp., *pierwsza Protura z Polski. Sprawozd. Kom. fizjogr. polsk. Akad. Umiej.*, **61**:205—16.

Stach, J. 1955. Keys for the identification of Polish insects, Protura. *Polish. ent. Soc.* III-V:3—18.

Strenzke, K. 1942. Nordeutsche Proturen. *Zool. Jb.* (Syst.), **75**:73—102.

Tuxen, S. L. 1949. Über den Lebeneszyklus und die postembryonale Entwicklung zweier dänischer Proturengattungen. *Danske Vid. Selsk. biol. Skr.* **6**(3):1—50.

Tuxen, S. L. 1953. Über das sogenannte Tentorium der Proturen. *Trans. int. Congr. ent.*, **9** (1951), **1**: 143—5.

Tuxen, S. L. 1955. The first record of canadian Protura. *Ent. Medd.*, **27**:113—28.

Tuxen, S. L. 1956. Neues über die von Silvestri beschriebenen Proturen. *Boll. Lab. Zool. gen. agr. Portici.* **33**:718—27.

Tuxen, S. L. 1956. Results from the Danish Expedition to the French Cameroons 1949—1950, 18, Proturen. *Bull. I. F. A. N.*, XVIII, A. **4**:1122—9.

Tuxen, S. L. 1956. Neues über die von Berlese beschriebenen Proturen. *Redia,* **41**:227—58.

Tuxen, S. L. 1956. Protura, in: Tuxen, Taxonomist's glossary od genitalia in insects. 19—20.

Tuxen, S. L. 1958. Relationships of Protura. *Proc. 10th Int. Congr. Ent.* I, **1956**:493—7.

Tuxen, S. L. 1958. Neues über *Eosentomon armatum* Stach. Acta Zool. Crac. **2**:621—36.

Tuxen, S. L. 1959. The Phylogenetis Significance of Entognathy in Entognathous Apterygotes. *Smithsonian Misc. Coll.*, **137**:279—416.

Tuxen, S. L. 1960. Neues über die von Rimsky-Korsakow, Prell, Stach, Denis, Ionesco, Strezke und Gisin beschriebenen Arten von *Eosentomon* (Protura). *Vidensk. Medd. fra Dansk. naturh.* Foren., **123**:1—18.

Tuxen, S. L. 1960. Eine neue Gattung von Proturen: *Ionescuellum. Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren.*, **123**:21—32.

Tuxen, S. L. 1960. Ergänzendes über die von Silvestri und Berlese beschriebenen Proturen. *Ent. Medd.*, **29**: 294—303.

Tuxen, S. L. 1961. Neues über die von Ionescu beschriebenen Proturen (Apterygota). *Beitr. Ent.*, **11**:281—329.

Tuxen, S. L. 1961. Die Variabilität einer Proturen-Art.

Tuxen, S. L. 1961. Neues über die von Bagnall, Bonet, Strenzke, Gisin und Stach beschriebenen Acerentomiden (Protura). *Ent. Medd.*, **31**:164—91.

Tuxen, S. L. 1961. Re-examination of the species of Protura described by H. Womersley. Rec. *South Austr. Mus.*, **14**:63—106.

Womersley, H. 1929. Futher British record of Protura. *Ent. mon. Mag.*, **65**:39—43.

Womersley, H. 1932. A preliminary account of the Protura of Australia. *Proc. Linn. Soc. N. S. Wales,* **57**: 69—76.

Womersley, H. 1936. A new species of Protura from Australia. *Ent. mon. Mag.* **72**:65—7.

Womersley, H. 1930. On two new species of Protura from Iowa. *U. S. A. Bull. Brookl. ent. Soc.*, **33**:219—23.

STUDIES ON PROTURA

Chou, Io Yang, Chi-kun
(*The Northwestern College of Agriculture*) (*Peking Agricultural University*)

In the present paper the authours have reviewed the existing condition of studies on Protura together with its method of classification and discussed in detail the systematic position of the order.

The authors have pointed out that the proturans have three groups of characters.

The first group of characters are those belonging generally to Insecta, i.e. 1) the body is divided into head, thorax and abdomen, and the thoracic chaetotaxy is markedly different from the abdominal; 2) there are three pairs of thoracic legs; 3) the structure of the thoracic leg is of the insect type, the long second trochanter characteristic of Myriapoda being absent; 4) the pretarsi are very similar to those of Collembola and lepidopterous larvae; 5) the mouth-parts are of the insect type, similar to those of Collembola and Diplura, and this is also true of the form of fulcrum, as, morphologically speaking, the differences between entognathous and ectognathous mouth-parts are smaller than those between suctorial and mandibulate mouth-parts.

The second group of characters are myriapodan, i.e. 1) the abdomen is 12-segmented and the telson carries a complete tergum and a complete sternum, but this state also exists in the embryo of *Lepisma*; 2) the presence of pseudoculi, which were once regarded as Tömosvary organs but are proved by S. L. Tuxen (1959) to be only rudiments of antennae not homologous with Tömosvary organs in Myriapoda; 3) the genital pore opens between the eleventh and twelfth abdominal segments, and this is explained by A. D. Imms (1936) as an "extension of anamorphosis" which results in the backward migration of the gonopore; 4) the only myriapodan character found in Protura is anamorphosis, but the pre-larval stage also exists in Diplura, which explains clearly the relation between Insecta and Myriapoda.

The third group of characters are peculiar to the Protura, i.e. 1) there are no visual organ and antennae, the fore-legs possess special sensilla, which are principally tactile in function and carried on antenniform elevations; 2) there is a pair of large abdominal glands opening under the tergal pectine of the eighth segments; 3) there are three pairs of appendage on the first three abdominal segments, but they have a tendency to degenerate, as is evident from the abdominal chaetotaxy; 4) the genital armature can not yet be homologized with that of the other insect orders.

From the above observation and analyses, the Protura belongs without any doubt to the class Insecta and the strikingly evident and substantial characters, especially the formation of the locomotive centre, the thorax with three pairs of legs, should not be lost sight of on account of petty phylogenetic considerations. Just as it is the lowest group of insects and has a different position in phylogenetic evolution, it must and should be regarded as a subclass of Insecta.

Three new species have been descibed in this paper:

1. *Acerentulus shensiensis* Chou et Yang, sp. nov.

(Figs. 1—20)

The body (figs. 1, 2) slightly short and broad, slightly swelled up at dorsum of abdomen. Length 595—640 μ in expanded condition, greatest width 125—180 μ. Integument slightly screlotized, colourless, hemitranparent. Apodeme well developed.

Head: Pyriform (fig. 3), slightly narrowed at apex. 90 μ in length and 57 μ in width. Ll=1.2. Three evident transversal striae at dorsum of head, and 30 setae distributed as fig. 3. Pseudoculi (fig. 6) distinct and circular, bilocular, diameter 5 μ. Labrum distinct, without rostrum. Mandible (fig. 7, Md) acute at apex. The second lacinia (Lc 2) divided in 2 acute parts, maxillary palpus with a large peg-like process. Labial palpus (fig. 4 Lp) globular, with a macrochaeta at apex. Filamento di sostegno as in fig. 9.

Thorax: Dorsal view (fig. 10). Pronotum is provided with 2 pairs of setae, the second pair more small. Mesonotum with 18 setae, distributed in a circle, the two anterior pairs near the mid-line smaller and lower in position, two smaller pairs at humeral angle, four pairs at lateral margins are the largest. Metanotum with 14 setae, also distributed in a circle, 1 pair of small setae at anterior row near the mid-line and at the humeral angles, 3 pairs at lateral margins are largest. In ventral view (fig. 11) 16 setae on the prosternum, arranged irregularly in 4 transverse rows. Mesosternum with 13 setae, arranged in 4 transverse rows: 5-2-2-2. Metasternum with 11 setae, also in 4 rows: 1-6-2-2.

Front legs: Tarsus 58 μ long, claw 18 μ, without inner tooth. TR = 3.2. Empodium 5 μ long, e:u = 3.6. The position and the shape of tarsal sensillae are as shown in figs. 13—14. Dorsal sensilla *t*1 clavate, 5 μ in length and located on same leval with α3, d:p = 1.6; *t*2 thin and long, gently bowed, 8.5 μ; *t*3 peg-like, some what hook-formal at apex, 3.5 μ. Exterior sensillae all thin and long, *a* 8 μ, lower than γ 1; *b, c, d, e, f* all 9—11 μ in length, *d* located near to γ 2; *e, f* very near to γ 3; *g* near to γ 5, broad at apex, slightly clavate, 8 μ long. Interior sensilla *a′* is missing; *b′* 8 μ; *c′* clavate apically, 7 μ.

Middle and hind legs: Length of the middle tarsus 27.5 μ, claws 10 μ, and hind tarsus 18 μ, its claws 11 μ. These tarsi provided with 11 setae as shown in fig. 12.

Abdomen: Broad, slightly swelled up at dorsum. Apodemes clearly evident. Tergal chaetotaxy as shown as figs. 15 and 19. Tergite I with 3 pairs of anterior setae, the third lower than other, 2 minute setae found exter them; posterior row 2 pairs. Tergite II—VI with 3 pairs of anterior setae, the first pair smaller, the third pair much lower and thicker; 3 pairs of posterior setae, the third pair smaller and higher, near the leval of third pair of anterior row. Tergite VII with 4 pairs of anterior setae, the first pair smaller, the fourth smallest near the anterior angles of tergite; 4 pairs of posterior principal setae, intercalated with 7 minute setae. Tergite VIII only 2 pairs of anterior setae and 7 posterior setae, the second pair of posterior row are smaller and lower, 1 seta on each side of tergal pectine. No evident dentate incision is seen on posterior margin of tergal pectine. Tergites IX—X provided with 6 setae. Tergite XI with 2 setae on font, 3 minute setae and 2 largest setae on posterior row, their length 15 μ, Ratio of the first : second is 3 : 1. No setae on tergite of telson.

Sternal chaetotaxy as shown in figs. 16 and 20. Sternite I provided with 3 anterior setae and 4 posterior setae. Sternite II with 5 anterior setae, the exterior pair is smaller, 3 principal and 2 minute setae of posterior row. The setae on sternite III same as on II, but the smaller setae is the first pair. Sternites IV—V with 3 anterior setae and 3 principal posterior setae and 1 minute seta between first and second posterior principal. Sternite VII with 3 pair of anterior setae, the third near the anterior angle, posterior row same as preceding segments. Sternite VII with 3 anterior setae, the central seta is shorter; the posterior row as preceding. Sternites VIII—X each with 4 posterior setae, the first pair is shorter. Sternite XI provided 2 shorter anterior setae and 4 posterior setae, arranged in semicircle. Telson with 6 setae, circularly arranged, the first pair short, the second and third very long, 15 μ. Ratio of the first and second setae is 1:4.

Abdominal appendages: As shown in fig. 17, the first pair two segmented, with 3 setae, the second and third pairs unsegmented, with 2 setae.

Genitalia: Not well visible.

Holotype: ♂ adult, Hwashan Mt., Shensi province, 20-VI-1956, collected by Chi-kun Yang (No. PR-04c). In collection of Peking Agricultural University.

Paratypes: 1 adult and 1 larva, Hwashan Mt., Shensi province, 20-VI-19 56, collected by Chi-kun Yang, (No. PR-04a, PR-04b); 1 larva, Lou-Kuan-Tai, Shensi province, 25-VIII-1962, collected by Fa-sheng Lee, (No. PR005). In collection of Peking Agricultural University and the Northwestern College of Agriculture.

Note: The abdominal chaetotaxy of this species is different from all other *Acerentulus* but similar to that of *Acerentomon.* Rostrum is absent.

2. *Eosentomon hwashanensis* Chou et Yang, sp. nov.

(Figs. 21—41)

Total length of the body (figs. 22, 23) 840—900 μ in expanded adults. Greatest width 160 μ. Integument weakly sclerotized, colourless, transparent, only the last segments yellowish. Apodeme less developed.

Head: Oval, narrowed at apex, 130 μ in length and 97 μ in breadth. Ll = 1.34. Dorsal surface with 40 setae, distributed as fig. 24. Pseudoculi (fig. 26) indistinst and circular, 5 μ in diameter. Ventral surface (figs. 27) with 22 setae, the pair at anterior inner angle are very stout. Mandible (fig. 27, Md) narrow and acute. Labial palpus (Lp) conical, with a stout seta on the apex. Filamento di sostegno could not be seen.

Thorax: Dorsal chaetotaxy as fig. 28. Pronotum with 4 setae. Mesonotum with 24 setae, circularly arranged along the tergal margin, the outer seta of anterior row is higher in position, the pair at posterior angle is lower, the smaller setae are 1 pair near the spiracle, 2 pairs at posterior part of lateral margin and the second pair on posterior margin. Metanotum with 24 setae, 4 setae on anterior and posterior margins, 5 on lateral margins, 6 on the centra part of tergum. Ventral chaetotaxy as fig. 30. Prosternum with 4 setae, arranged in 1 row. Mesosternum with 3 pairs of anterior setae, the second pair thick and lower, and 3 pairs of median setae, 3 pairs of posterior setae, two rows very nearly. Metasternum with 3 pairs of anterior setae 2 pairs as dedian row, the second pair near to anterior row, 2 pairs of posterior setae. Spiracles as in fig. 29.

Front legs: Tarsus 100 μ long. Claw 15 μ, without inner tooth. TR = 6.7. Empodium 2 μ, e:u 7.5. The position and the shape of tarsal sensillae as in figs. 32—33.

Dorsal sensilla $t1$ fusiform, 10 μ in length and located in middle course from $\alpha3$ to $\alpha3'$; d:p = 0.89; $t2$ thin and long, slightly bowed, 12 μ, lower than $\alpha4$; $t3$ horn-like, 5 μ. Exterior sensillae thin and long; *a* very long, 38 μ, placed on a level with $\alpha1$; *b* shorter, 10 μ, on a level with $\alpha3$; $c1$ and $c2$ on the same level, 22 μ and 15 μ in length; *d* and *e* lower than $\beta6$, 10 μ and 12 μ in length respectively; *g* long-oval, 5 μ. Interior sensilla a' placed on a level with $\delta2$, 15 μ; $b'1$ 15 μ, lower than $t2$; $b'2$ higher than $t2$, 10 μ; c' very short, only 3 μ.

Middle and hind legs: Middle tarsus 45 μ long, hind one longer than middle and 55 μ in length, with 15 setae, 3 of them are very thick. Claws of middle leg 8 μ, of hind leg 15 μ.

Abdomem: Tergal chaetotaxy are as shown in figs. 34, 36. Tergite I with 2 anterior pairs; 4 posterior pairs, the first pair higher; 2 setae on lateral margin seen from below. Tergite II as tergite I, but with all first pairs minute, and an extra anterior seta on lateral margin. Tergite III like II, but the first pair of posterior row ordinal, second pair minute. Tergite IV with an extra anterior pair. Tergite V as preceding. Tergite VI without the minute setae 2a of posterior row. Tergite VII with only 1 pair of anterior setae; the posterior row as preceding. Tergite VIII with 1 anterior pair; 3 posterior pairs, the first and second smaller and second higher. Tergite IX only 3 posterior pairs. Tergites X and XI only 2 pairs. On the telson horizontally arranged 3 pairs of long setae, the first and third are stout and longest, 35 μ.

Sternal chaetotaxy as figs. 35 and 37. Sternite I with 2 pairs each on anterior and posterior rows. Sternite II with 3 anterior pairs, the second higher. Anterior setae of sternite III arranged in two triangles, posterior setae of II and III as I. Sternite IV—VII with 3 pair anterior setae, the second pair atout and higher in position, third minute and lower; posterior row constituted by 2 pairs of principal setae and 2 minute setae intercalated between the principals. Sternite VIII with 7 setae, the central and second pair minute. Sternites IX and X each with 2 pairs of setae. Posterior margin of sternite XI protruding like a comb, with 3 pairs of parallel setae, the external pair longer, 20 μ. Telson provided with 2 minute anterior setae, 4 minute posterior setae ant 3 stout and long on each side, 32—35 μ in length.

Abdominal appendages: Three pairs of abdominal appendage are 2-segmented, each with 4 setae on the first segment.

Genitalia: Female genitalia as figs. 41A. Length of perigynium including basal apodeme 25 μ, breadth 45 μ; acrogynium 12.5 μ; the ratio of perigynum to styli (♀ p:s) = 2. Male genitalia as fig. 41B, periphallus including the basal apodeme 30 μ, styli 25 μ, the ratio periphallus to styli (♂ p:s) = 2.

Holotype: ♀ adult, Hwashan Mt., Shensi province, 30-IV-1957, collected by Io Chou, (No. PR001). In collection of The Northwestern College of Agriculture.

Paratypes: 2 adults, 2 larvae, Hwashan Mt., Shensi province, 20-VI-1956, collected by Chi-kun Yang, (No. PR-03a, PR-03b, PR-03c, PR-04e). In collection of Peking Agricultural University.

Notes: This species is different from all species of *Eosentomon* for the presence of specially long setae on the telson.

3. *Eosentomon tuxenanum* Chou et Yang, sp. nov.

(Figs. 42—64)

Total length of the body 1040—1170 μ in an extended condition (figs. 42, 43). Width 170 μ. Integument weakly sclerotized, colourless, transparent, only the last segments slightly yellowish. Apodeme less developed.

Head: Oval, slightly narrowed anteriorly, 125—130 μ in length and 95 μ in width. Ll = 1.37. Pseudoculi indistinct and ovate, 15.5 μ×9 μ. Dorsal surface with 20 pairs of setae, distributed as shown in fig. 44. Ventral surface (fig. 45) with 15 pairs of setae, the pair at anterior inner angle very stout. Mandible (fig. 48) with lancet-like strate apex. Labial palpus (fig. 50) papilliform. From the seperated labium the authors have observed a pair of transparent plates (Fig. 50, hp) at front, it has not yet drawn by anyone. Filamento di sostegno could not be seen.

Thorax: Tergal chaetotaxy as shown in fig. 51. Pronotum with 2 pairs of setae, near the anterior anglees. Mesonotum with each 4 pairs of setae on the anterior and posterior rows, the external pair of anterior row near the humeral angles; 2 minute setae near the spiracle. Metanotum with setae arranged circularly, 3 pairs anteriorly, the first pair smaller, 3 pairs posteriorly, the first pair higher in position, 2 pairs laterally, the anterior one is longest, 2 minute setae near to spiracle. Spiracle as fig. 52. Sternal chaetotaxy shown as in fig. 53. Prosternum with 3 rows of setae: 2-2-4. Mesosternum with 2 rows, 3 anterior pairs, the second lower in position, 2 posterior pairs. Metasternum with 12 anterior setae, dispersed, 4 posterior setae.

Front legs: Tarsus 98—104 μ long, claw 18 μ, without inner tooth. TR = 5.3—5.7. The position and the shape of tarsal sensillae are as shown in figs. 55, 56. Dorsal sensilla *t*1 short, curved, enlarged in claviform, 7 μ in length, located above $\alpha 3'$, on middle of tarsus, d:p = 1; *t*2 slightly clavate, gently curved, 8 μ long, located under $\alpha 4$; *t*3 thin and long, bowed, 14 μ long, located under $\alpha 6$. Exterior sensilla *a* on same level with $\alpha 3$, 11 μ; *b* lower than $\beta 4$, 12 μ; *c*1 and *c*2 much higher than *b*, on same level with $\beta 5$, 9 μ and 12 μ; *d* lower than *c*2, under $\beta 6$, 10 μ in length; *f*1 and *f*2 near $\alpha 5$, 9 μ and 7 μ in length; *g* on the same level with $\beta 6$, broad, 14 μ long. Interior sensilla *a'* lower than $\delta 2$, 12 μ long; *b'*1 and *b'*2 near $\delta 3'$, 6 μ and 10 μ in length; *c'* broad, 14 μ long, located between $\beta 7$, $\delta 5$ and $\delta 5'$.

Middle and hind legs: Length of middle tarsus 46 μ, that of hind tarsus 53 μ, their claws 13 μ. These tarsi provided with 10 setae, on dorsal and ventral surface each with 1 seta very stout.

Abdomen: Tergal chaetotaxy as shown in figs. 57 and 59. Tergite I with 2 pairs of anterior setae; 3 pairs of posterior principal setae with the pair 1a. Tergite II with anterior row same as posterior row of tergite I; setae on lateral margin found from ventral surface; posterior row with 4 pairs of principal setae, and 2 pairs of minute setae 2a and 3a. Tergite III with 3 pairs of anterior setae and 4 marginal setae; posterior row with 4 pairs of principal setae and 4 pairs of minute setae: 1a—4a. Tergites IV—VI with 4 pairs of anterior setae, 4 lateral setae, posterior row as preceding segment. Tergite VII having chaetotaxy as preceding segments, but only 3 pairs of anterior setae. Tergite VIII with 3 pairs of anterior setae and 7 posterior setae. Tergites IX—XI each with 3 pairs of setae. Telson with 5 minute setae, (2 anterior and 3 posterior) and 4 specially long and stout setae, 38 μ in length.

Sternal chaetotaxy as shown in figs. 58 and 60. Sternite I with each 2 pairs of setae on anterior and posterior rows. Sternites II and III with 3 pairs of anterior setae, the second higher in position; 2 pairs of posterior setae, the first smaller. Sternites IV—VII each with 3 pairs of anterior setae, the second higher in position; 2 principal setae on posterior row, 2 minute setae between each two principal setae. Sternite VIII with only 7 posterior setae, the first pair longist. Sternite IX—X each with 2 pairs of posterior setae. Sternite XI provided with 5 pairs of posterior setae, the third pair longest. Telson armed with 6 minute setae (2 anterior and 4 posterior) and 6 specially long setae located in two groups, 30 μ in length.

Abdominal appendages: As shown in figs. 61—63.

Genitalia: Female genitalia as shown in fig. 64. Perigynium including the basal apodeme 32 μ in length, 36 μ in width, acrogynium 21 μ in length, *op*:a 1.5.

Holotype: ♀, Hwashan Mt., Shensi province, 15-VI-1956, collected by Chi-kun Yang, (No. PR-02b). In collection of Peking Agricultural University.

Paratypes: ♀, Hwashan Mt., Shensi province, 15-VI-1956, collected by Chi-kun Yang, (No. PR-02a). In collection of The Northwestern College of Agriculture.

Note: The authors have named this species as a token of friendship between them and Prof. S. L. Tuxen and as an appreciation for the latter's valuable works on Protura. This species closely resembles the preceding species, but can be distinguished by the size, abdominal chaetotaxy (especially the presence of an extra pair of anterior setae on tergites VIII—IX) and the shape of tarsal sensillae, *t*1, *t*3, *a*, *g* and *c*′.